PRZEGLĄD ŁĄCZNOŚCI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWóDZTWO WOJSK ŁĄCZNOśCI M. S. WOJSK.

ROK DWUNASTY

ZESZYT XI.

LISTOPAD 1938 R.

W A R S Z A W A

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.

TREŚĆ

KPT. MIECZYSŁAW WARGALLA.

AUSTRIACKIE WOJSKA ŁĄCZNOŚCI W LATACH 1875—1938.

(II).

Okres powojenny (1918—1938).

Schyłek roku 1918 to okres przełomowy, obfitujący w wielkie wydarzenia i przemiany na gruncie europejskim. Dobiegają bowiem kresu okupione hekatombą ofiar długoletnie zmagania wojenne, a jednocześnie zmienia się mapa Europy na skutek zasadniczych i daleko idących przeobrażeń w dotychczasowym układzie sił politycznych. Znane ogólnie, a brzemienne w skutki wypadki zaczęły się toczyć w kalejdoskopowym tempie. W listopadzie tegoż roku monarchia Austro-Węgierska, stojąc w obliczu nieuchronnie zbliżającej się katastrofy, przeżyła wreszcie swój epilog. Przestał poprostu istnieć różnojęzyczny zlepek „wiernych ludów“, a na jego gruzach wyrósł twór nowy powojenny, o mocno okrojonych granicach: republika austriacka.

Zwołane 6.II.1919 r. tymczasowe zgromadzenie narodowe postanowiło powierzyć obronę granic Austrii wojsku

milicyjnemu, rekrutowanemu na zasadzie powszechnego obowiązku służby wojskowej.

Traktat w St. Germain (10.VIII.1919) narzucił wszakże Austrii przyjęcie innego systemu wojskowego, opartego na wojsku zawodowym, którego stan liczebny, uzbrojenie i wyposażenia miały być ustalone i utrzymane w ścisłych granicach.

Pierwszym oddziałem łączności w wojsku republiki austriackiej była kompania łączności w Gracu, sformowana w końcu 1918 r. z żołnierzy, powracających z frontu, a przynależnych do oddziałów łączności b. III. korpusu austro-węgierskiego. Posiadana przez kompanię radiostacja polowa typu Poulsena była wykorzystana do utrzymania łączności bezdrutowej między Gracem i ówczesnym urzędem państwowym dla spraw wojskowych w Wiedniu.

15 stycznia 1919 r. kompania została przeorganizowana na wojskową szkołę telegraficzną, która zapoczątkowała powojenne szkolnictwo łącznościowe i następnie przyczyniła się w dużym stopniu do rozbudowy sieci połączeń na pograniczu południowym i wschodnim.

Z tej jedynej podówczas formacji łączności utworzono w lipcu 1920 r. kompanię łączności brygady nr 5, przeznaczoną początkowo do utrzymania i dalszej rozbudowy pogranicznej sieci połączeń, uruchomionej przez wojskową szkołę telegraficzną.

W wyniku przeprowadzonej reorganizacji sił zbrojnych, polegającej na rozwiązaniu wojska obrony narodowej i utworzenia wojska związkowego, Austria posiadała na początku 1920 r. 6 brygad mieszanych, obejmujących następujące rodzaje broni: piechotę, kawalerię, artylerię, pionierów, wojska łączności i oddziały zmotoryzowane. Prócz tego żandarmerię i straż celną.

Wojska łączności składały się z 6 kompanij łączności z numeracją 1—6, podporządkowanych bezpośrednio dowództwom odnośnych brygad. Na miejsca postoju kompanij wyznaczono: Wiedeń, później Klosterneuburg (1), Wiedeń, później Klosterneuburg i z powrotem Wiedeń (2), St. Pölten (3), Linc (4), Grac (5) i Insbruck (6).

Z wymienionych kompanij łączności brygad powstały późniejsze dywizyjne oddziały telegraficzne.

Skład organizacyjny każdej z kompanij był następujący:

— dowództwo kompanii,
— 2 plutony wyposażone w sprzęt telefoniczny, telegraficzny i sygnalizacji świetlnej,
— 1 pluton podsłuchowy,
— 1 pluton gołębi pocztowych.

Ogólny stan liczebny kompanii wynosił: 10 oficerów, 4 podoficerów i 63 szeregowców.

Oficerowie i podoficerowie pochodzili częściowo z dawnego pułku telegraficznego (dzięki czemu posiadali dużą praktykę i doświadczenie wojenne), częściowo z innych rodzajów broni.

Ilość oficerów w kompaniach była dlatego tak duża, że część z nich po przeszkoleniu i odbytej praktyce miała odejść do organizowanych w przyszłości oddziałów łączności. Co się tyczy szeregowców, to ci w znikomym zaledwie procencie rekrutowali się z byłych żołnierzy łączności, większość natomiast tworzyła element surowy, uzupełniany z zaciągu.

Zadanie kompanii polegało na zaspokajaniu potrzeb w zakresie łączności na szczeblu dowództwa brygady, przy czym dowódca kompanii był zarazem kierownikiem technicznego szkolenia całego personelu łączności brygady, a więc i plutonów łączności w pułkach piechoty i oddziałach

artylerii, wchodzących w skład danej brygady. Uprawnienie to przeszło później na oficera sztabowego wojsk łączności, jako organu fachowego i kierowniczego w zakresie łączności w ramach brygady (stanowisko, o którym mowa, odpowiadało stanowisku szefa lub dowódcy łączności wielkiej jednostki). Wszystkie sprawy, dotyczące organizacji, wyszkolenia i zaopatrzenia w sprzęt techniczny koncentrowały się na szczeblu Ministerstwa Spraw Wojskowych (późniejszego Ministerstwa Obrony Krajowej), gdzie znajdowali się specjalnie do tego celu przydzieleni sztabowi oficerowie wojsk łączności.

Kontrolę i nadzór nad wyszkoleniem wojsk i oddziałów łączności sprawował z ramienia Ministerstwa tzw. inspektor łączności.

Będący w użyciu sprzęt telefoniczny, telegraficzny, sygnalizacji świetlnej i gołębiarski pochodził z zapasów b. pułku telegraficznego, natomiast sprzęt radiowy wprowadzono do wyposażenia wojska dopiero w r. 1924.

Pierwsza na większą skalę zakrojona działalność wojsk łączności przypadła im w udziale przy sposobności przejęcia przez Austrię w r. 1921 obszaru „Burgenland". Zgodnie z pierwotnym planem, ustalonym przez mocarstwa alianckie do obsadzenia tego terytorium, miała Austria użyć oddziały żandarmerii i straży celnej. Decyzja ta uległa wszakże zmianie, w wyniku której wymienioną akcję poruczono wojsku, przy czym kompanie łączności brygad zostały wyznaczone do odbudowy zniszczonych linij stałych oraz obsadzenia urzędów pocztowo-telekomunikacyjnych.

13 listopada 1921 r. wkroczyły oddziały austriackie na teren okupowany, zajmując go w ciągu 2 tygodni. Część północną obsadziły brygady nr 4 i 6, środkową i południową — brygady nr 2, 3 i 5.

Kompanie łączności tych brygad wybudowały przewi-

dziane połączenia kablem średnim i ciężkim oraz uruchomiły potrzebną ilość central i stacyj telefonicznych, które zostały oddane nie tylko do użytku wojskowego, ale również władz bezpieczeństwa, a później i władz lokalnych.

Pomimo niskich stanów liczebnych i mocno zużytego, bo z czasów wojny światowej pochodzącego sprzętu technicznego i kabla, kompanie łączności dobrze wywiązały się z powierzonego im zadania. To też już w lutym 1922 r. powróciły do swych garnizonów; na miejscu pozostały tylko 2 małe oddziały wydzielone z kompanii 1. i 5. (liczące po 1 oficerze, kilku podoficerów i 30 szeregowców), podzielone na „posterunki nadzoru linii" i przeznaczone w pierwszym rzędzie do utrzymania w stanie użyteczności linij kablowych o łącznej długości 220 km, a następnie do zwinięcia ich kolejno odcinkami w miarę rozbudowy pocztowej sieci stałej. Z chwilą ukończenia prac, trwających do sierpnia 1923 r., również i te oddziały zostały odesłane do kompanii macierzystych.

Począwszy od r. 1923 zakres szkolenia technicznego wojsk łączności, obejmujący dotychczas jako główne przedmioty nauczania: telefonię, telegrafię, sygnalizację świetlną i gołębiarstwo pocztowe uległ rozszerzeniu, objął bowiem i radiotechnikę. Wprowadzenie nowej specjalności pociągnęło za sobą konieczność uruchomienia specjalnych kursów oficerskich, w celu przygotowania potrzebnej ilości instruktorów. Sprzęt radiowy, podobnie jak i inny sprzęt łączności, pochodził z okresu wojny światowej. Cały zapas jego obejmował początkowo niewielką ilość polowych radiostacyj korespondencyjnych, przeważnie o falach gasnących oraz nadajników lampowych z r. 1918.

Zgodnie z wytycznymi władz centralnych punkt ciężkości w szkoleniu miały stanowić ćwiczenia praktyczne w warunkach polowych. Poglądy na celowość wprowadzenia te-

go systemu były zresztą zgodne, opierały się bowiem na założeniu, że głównie praktyka, nabyta w służbie polowej, decyduje o stopniu wyszkolenia żołnierza łączności. Tym też należy tłumaczyć stosunkowo duży procent czasu, poświęconego na ćwiczenia praktyczne w terenie. Niezależnie od istotnego celu, którym było wyszkolenie, ćwiczenia miały również charakter doświadczalny.

Na wzmiankę zasługuje tu jedno z pierwszych większych ćwiczeń zorganizowane w czasie od 28—30.X.1924 r. w ramach 1. brygady w obszarze Fischamend-Schwadorf-Schwechat (na wschód od Wiednia). Było ono oparte na założeniu taktycznym i miało na celu m. in. wypróbowanie będących w użyciu środków łączności oraz ustalenie potrzeb oddziałów w zakresie wyposażenia technicznego. W ćwiczeniu uczestniczyły: kompania łączności brygady, 2 plutony łączności pułków piechoty, pluton łączności batalionu i pluton łączności oddziału artylerii. Wykonane prace objęły: rozbudowę sieci z polowego kabla ciężkiego dla ruchu telefonicznego i telegraficznego, uruchomienie central telefonicznych z dołączeniem pewnej ilości linii z kabla średniego, urządzenie i obsługę stacyj sygnalizacji świetlnej, korespondencję, prowadzoną między 2 radiostacjami M_{17} (stacje z r. 1917 o falach gasnących) oraz użycie gołębi pocztowych. Przebieg ćwiczenia, odbytego w niesprzyjających warunkach atmosferycznych, wykazał dobre wyszkolenie personelu łączności, przejawiające się głównie w sprawności budowy i usuwania uszkodzeń na liniach oraz w dyscyplinie rozmów i korespondencji. Sprzęt jednak okazał się częściowo przestarzały i nieprzydatny. Dużo do życzenia pozostawiał zwłaszcza kabel, którego izolacja nie zabezpieczała przed upływami prądu. Radiostacje ze względu na swój ciężar przejawiały jako towarzyszący środek łączności zbyt ograniczoną ruchliwość w działaniach ruchowych.

Na podstawie poczynionych doświadczeń postanowiono zwrócić uwagę na opracowanie nowych typów sprzętu łączności, w tym oczywiście i kabla. Postulat ten został zrealizowany najszybciej na odcinku radiowym przez wprowadzenie długofalowych stacyj lampowych M_{25} Telefunken o zasięgu do 70 km przy zastosowaniu 50 metrowej anteny, zawieszonej na 2 masztach 9-metrowych.

Z dniem 3.XI.1925 r. uruchomiono w Wiedniu 2 kursy łączności. Pierwszy z nich miał na celu przygotowanie młodych oficerów wojsk łączności, piechoty, kawalerii i artylerii do objęcia funkcji dowódców plutonów w kompaniach łączności brygad, względnie dowódców plutonów łączności w pułkach broni. Na drugim z kolei kursie prowadzono fachowe doskonalenie absolwentów kursu pierwszego i oficerów łączności z pułków broni, posiadających dłuższą praktykę liniową. Każdy kurs trwał 10 miesięcy i liczył 20—24 uczestników. Zadanie tych kursów przejęła z czasem nowoutworzona szkoła telegraficzna, wcielona do wojskowej akademii terezjańskiej. Szkoła ta istniała do 30.IV. 1934 r., tj. do czasu przeorganizowania jej na oddział telegraficzny.

W r. 1926 przemianowano wojska łączności na wojska telegraficzne, zaś oddziały łączności pułków broni na oddziały telegraficzne pułków broni.. Nowa nazwa miała lepiej odpowiadać ich czynnościom, które wymagały określenia więcej w pojęciu technicznym niż taktycznym.

Odpowiednio do rosnących wciąż wymagań stawianych pod adresem łączności, mającej zapewnić sprawne współdziałanie poszczególnych rodzajów broni, zakres szkolenia personelu łączności przybierał coraz szersze ramy przy jednoczesnym nastawieniu na możliwie częstą współpracę ze wszystkimi rodzajami broni i praktyczne doskonalenie tech-

niczno-taktyczne. Wprowadzona do szkolenia specjalizacja obejmowała następujące przedmioty nauczania:

— w grupie telefonistów — budowa i konserwacja linii polowych, wykorzystanie linii stałych, odnajdywanie i usuwanie uszkodzeń liniowych i stacyjnych, obsługę central i stacyj telefonicznych i sygnalizacji świetlnej oraz odbiór słuchowy i nadawanie znaków Morse'a w tempie 40;

— w grupie telegrafistów — samodzielne urządzanie i obsługa central i stacyj telefonicznych, telegraficznych oraz sygnalizacji świetlnej, usuwanie uszkodzeń liniowych i stacyjnych, konserwacja sieci, odbiór i nadawanie znaków Morse'a (na słuch i na taśmie) w tempie 60;

— w grupie radiotelegrafistów — samodzielne urządzanie i obsługa radiostacyj, odbiór i nadawanie znaków Morse'a (na słuch) w tempie 80.

W ramach praktycznego szkolenia poza szeregiem mniejszych ćwiczeń polowych, organizowanych przez kompanie telegraficzne, przeprowadzano również ćwiczenia szkieletowe.

Pierwsze z nich, przeprowadzone między 30.V. a 4.VI. 1927 r., w okolicy Wiednia i St. Pölten miało na celu prócz polowej zaprawy kompanij telegraficznych nr 1, 2 i 3 także zapoznanie:

— sztabów i wyższych oficerów z użyciem i pracą personelu łączności oraz ze stroną techniczną sprzętu;

— oficerów i podoficerów łączności ze stroną taktyczną, a więc z techniką rozkazodawstwa i umiejętnością wnikania w położenie taktyczne oraz jego oceny.

Ubocznym celem ćwiczenia było praktyczne wypróbowanie przydatności nowego sprzętu telefonicznego. Ćwiczenie było jednostronne o wolnym przebiegu. Przyjęte dowództwa brygad, pułków piechoty i batalionów, szwadronów kawalerii i oddziałów artylerii oraz szefostwa służb

były obsadzone przez oficerów sztabów wyższych dowódców i oficerów służb.

Każda ćwiczebna kompania telegraficzna składała się z dowództwa, patrolu sygnalizacji świetlnej, lekkiego plutonu telegraficznego (6 lekkich patroli, liczących po 4 szeregowców), ciężkiego plutonu telegraficznego (2 ciężkie drużyny à 8 szeregowców i patrol sygnalizacji świetlnej, liczący 4 szeregowców) i plutonu radio, wyposażonego w 1 średnią radiostację i 2 małe.

Stan liczebny kompanii wynosił: 4 oficerów, 4 podoficerów i 65 szeregowców.

Użyte były wszystkie rozporządzalne środki łączności. Wynik ćwiczenia i wykazany stopień wyszkolenia oddziałów uznano za zadowalający, natomiast co do sprzętu łączności i kabla jeszcze raz stwierdzono w tym kierunku braki i niedomagania, których usunięcie stało się palącą potrzebą, podobnie jak i uzupełnienie brakujących środków przewozowych.

Szczególnie ważne zadanie przypadło w udziale wojskom łączności w związku z wewnętrznymi zamieszkami powstałymi w czerwcu 1927 r. na tle politycznym i proklamowaniem strejku generalnego. W tym ciężkim dla rządu okresie chodziło m. in. o utrzymanie łączności radiowej między centralą w Wiedniu i władzami wojskowymi w kraju, głównie dowództwami brygad. Wprawdzie użyte do tego celu radiostacje wojskowe spełniły w miarę możności swoje zadanie, jednakowoż przy tej okazji przekonano się o konieczności wprowadzenia w użycie sprzętu bardziej nowoczesnego i zapewniającego większy zasięg. W rezultacie zakupiono w niemieckiej wytwórni Lorenza potrzebną ilość radiostacyj krótkofalowych o mocy 2 i 20 W w antenie. Próby przeprowadzone z tymi stacjami w terenie górskim wykazały ich dużą przydatność, dzięki czemu w połączeniu ze

stałymi radiostacjami długofalowymi można było uruchomić sprawnie działającą sieć połączeń bezdrutowych, podporządkowaną kierownictwu wojskowej służby ruchu.

Następne z kolei większe ćwiczenie polowe łączności odbyło się w lipcu 1929 r .w obszarze Liezen — Steyerling — Radstadt. Rozegrane było dwustronnie (jedna ze stron była pozorowana), przy czym cel był analogiczny, jak przy ćwiczeniu w r. 1927 z tym, że do programu doszło jeszcze wypróbowanie nowych radiostacyj i sprzętu telegraficznego. Stroną ćwiczącą (niepozorowaną) była brygada alpejska, w skład której wchodziły: 2 pułki strzelców alpejskich, 2 szwadrony dragonów, batalion kolarzy, oddział artylerii (liczący 4 baterie: lekką, górską, haubic i haubic górskich), batalion pionierów, oddział sanitarny i zaopatrzenia. Udział w ćwiczeniu wzięły kompanie i oddziały telegraficzne brygad nr 4, 5 i 6, które uruchomiły sieć połączeń telefonicznych, telegraficznych i radiowych, sygnalizację świetlną i łączność przy pomocy gołębi pocztowych. Połączenia radiowe były utrzymane przez małe i średnie stacje krótko i długofalowe oraz zmotoryzowaną 200 W stację długofalową.

Począwszy od r. 1930 musiano zrezygnować ze względów oszczędnościowych z urządzania większych ćwiczeń polowych, zwłaszcza międzybrygadowych. Z konieczności zatem trzeba było się ograniczyć do ćwiczeń w ramach poszczególnych brygad, przy czym głównym ich celem były: budowa i obsługa sieci połączeń bojowych, szybkie przystosowanie jej do zachodzących zmian w położeniu, wybór właściwych miejsc (stanowisk), maskowanie i zabezpieczenie.

Odczuwany brak dowódców niższych szczebli do plutonu włącznie i szczupły stan rezerwy oficerów łączności doprowadziły do utworzenia na początku r. 1933 przy istnie-

jącej szkole telegraficznej w Wiedniu oddziału jednorocznych ochotników, absolwentów średnich zakładów naukowych. Okres szkolenia, trwający od września do sierpnia następnego roku, był podzielony na 3 podokresy, obejmujące: 1. — wyszkolenie rekruckie, 2. — wyszkolenie teoretyczne i egzamin, 3. — wyszkolenie praktyczne z egzaminem końcowym, którego zdanie kwalifikowało absolwenta na dowódcę plutonu, a poza tym uprawniało do ubiegania się o przyjęcie do wojskowej akademii terezjańskiej w Wiener-Neustadt.

Rok 1933 przyniósł zmianę umundurowania i barw broni. Wprowadzono wzory dawne, przedwojene. Wojska łączności otrzymały jako barwę swej broni kolor stalowozielony i odznakę łączności, jako emblemat.

Istniejąca szkoła telegraficzna uległa w r. 1934 reorganizacji i została przemianowana na manewrowy oddział telegraficzny, którego zadanie polegało na wystawianiu ćwiczebnych jednostek do dyspozycji kierowników ćwiczeń w czasie pokoju i jednostek polowych dla Naczelnego Dowództwa na wypadek użycia sił zbrojnych do obrony granic.

Skład oddziału był następujący:

— dowództwo,

— kompania telegraficzna szkolno-doświadczalna (dowództwo, pluton telegraficzny dowództwa, 1 lekki i 1 ciężki pluton telegraficzny, pluton radio),

— kompania telegraficzna rozpoznawcza (wywiad.)—przeznaczona do celów wywiadowczych i służby dozorowania,

— kompania telegraficzna zapasowa (wystawianie uzupełnień personalnych dla stałych urządzeń telefonicznych i radiostacyj).

Kompanie telegraficzne brygad nr 1—6 zostały w roku 1935 usamodzielnione i przemianowane początkowo na dywizyjne oddziały telegraficzne z numeracją 1—6, a po wcieleniu w ich skład samodzielnych plutonów telegraficznych dywizyjnych — na bataliony telegraficzne dywizyj nr 1—6. Oddział telegraficzny, utworzony przy dowództwie 7. dywizji otrzymał nazwę batalionu telegraficznego i kolejny numer 7.

W skład organizacyjny każdego batalionu wchodziły:
— dowództwo,
— kompania telegraficzna,
— kompania radiotelegraficzna,
— samodzielny pluton telegraficzny (dla stałych urządzeń telefonicznych i radiostacyj),
— park.

Bataliony były samodzielnymi oddziałami odnośnych dywizyj.

Dla potrzeb nowozorganizowanej „dywizji szybkiej" został utworzony batalion telegraficzny zmotoryzowany o składzie:
— dowództwo,
— kompania telegraficzna,
— kompania radiotelegraficzna,
— park.

Również w lotnictwie dla celów łączności wewnętrznej sformowano lotnicze oddziały łączności.

W związku z wprowadzeniem z dniem 1.IV.1936 jednorocznej obowiązkowej służby wojskowej zaszła konieczność zmiany dotychczasowego planu szkolenia w wojskach łączności. Dotyczyła ona podziału szkolonego kontyngentu na personel polowy (grupa telegrafistów i radiotelegrafistów) i dla obsługi urządzeń stałych (grupy — jak wyżej). Szkolenie obowiązanych do służby jednorocznej obejmowało

z chwilą wcielenia ich do szeregów 2-miesięczny okres rekrucki (wyszkolenie ogólno-wojskowe i nauka znaków Morse'a), 1½-miesięczny okres podstawowego szkolenia teoretycznego (oddzielnie dla grupy telegrafistów i radiotelegrafistów) i w znajomości znaków Morse'a, 2-miesięczny okres pogłębiania nabytych wiadomości teoretycznych i ćwiczenia praktyczne, 1½-miesięczny okres praktycznej obsługi sprzętu oraz nauki odbioru i nadawania w tempie: dla telegrafistów — 60, dla radiotelegrafistów — 80. Dalsze szkolenie polegało na organizowaniu ćwiczeń w terenie (rozbudowa i uruchamianie sieci połączeń drutowych i radiowych), przy czym dla zaznajomienia personelu z pracą w warunkach polowych, bataliony telegraficzne wychodziły w lecie poza swe stałe garnizony, pozostając przez parę miesięcy w terenie (bataliony nr 4—7 ćwiczyły w terenie górskim, stawiającym żołnierzowi łączności szczególnie ciężkie warunki pracy).

Szeregowi służący dłużej niż 1 rok (rodzaj nadterminowych) byli szkoleni pod kątem użycia na stanowiskach dowódców patroli, lekkich drużyn i radiostacyj.

Techniczny rozwój sprzętu łączności, hamowany w pierwszych latach po wojnie polityką oszczędnościową, posunął się w szybkim tempie naprzód w latach ostatnich. W miejsce różnorodnych typów aparatów telefonicznych, został wprowadzony w użycie typ ulepszony i zunifikowany, umożliwiający przyłączanie do central polowych a także pocztowych C. B. i M. B., półautomatycznych i automatycznych, a ponadto swobodne użycie go przy nałożonej masce przeciwgazowej i hełmie. Niezależnie od tego skonstruowano nowy typ polowej łącznicy telefonicznej induktorowo-brzęczykowej, kabla polowego o znacznie lepszych niż dotychczasowy właściwościach elektrycznych i mechanicznych, aparatów sygnalizacji świetlnej z zasilaniem z ogniw su-

chych, akumulatorów i prądnic o napędzie ręcznym, udoskonalono sprzęt telegraficzny, wreszcie wprowadzono w użycie dalekopisy.

Zagadnienie zaopatrzenia oddziałów polowych w energię elektryczną rozwiązano przez skonstruowanie lekkich i ciężkich ładowni polowych oraz zwiększenie wydajności różnego rodzaju elektrochemicznych źródeł prądu.

Wprowadzono poza tym urządzenia zabezpieczające ludzi i sprzęt (zwłaszcza przewody teletechniczne) przed niebezpieczeństwem porażenia względnie uszkodzenia na skutek prądów wysokich napięć.

Nie zapomniano i o sprzęcie radiowym, wprowadzając różne typy nowoczesnych radiostacyj polowych (przenośnych, przewoźnych) i stałych.

Rozwój techniczny sprzętu łączności posuwał się równolegle z postępami techniki i wymaganiami taktycznymi i opierał się na twórczej pracy wybitnych fachowców i konstruktorów, w szeregu których znajdowało się wielu oficerów-techników.

Organem pracy, powołanym do studiów nad sprzętem łączności i prób, była komisja doświadczalna w Wiedniu.

Nadzór techniczny i kontrola przy odbiorze produkowanego sprzętu oraz magazynowanie go, naprawa, konserwacja i wydawanie oddziałom były zadaniem głównej składnicy sprzętu i materiału łączności, przeniesionej w r. 1927 z St. Pölten do Wiednia.

Ostatnie na większą skalę przeprowadzone ćwiczenia odbyły się po dłuższej przerwie w r. 1937 w jesieni na granicy Austrii Dolnej i Górnej. Oddziały łączności biorące udział w tych ćwiczeniach wybudowały sieć połączeń drutowych dla Kierownictwa ćwiczeń i obydwóch stron ćwiczących, uruchomiły stosunkowo dużą ilość central i sta-

cyj telefonicznych, sygnalizacji świetlnej, radiostacyj i gołębników polowych.

Wynik ćwiczeń pozwolił stwierdzić, że wyszkolenie personelu łączności, zarówno indywidualne jak i zespołowe, stoi na wymaganym poziomie.

Wprowadzanie do użytku oddziałów technicznie ulepszanego i wysokowartościowego sprzętu łączności pociągało za sobą konieczność pogłębiania wiedzy technicznej i doskonalenia oficerów i urzędników wojskowych korpusu łączności, w związku z czym zarządzono prowadzenie zajęć doskonalących z dziedziny tele- i radiotechniki. Odbywały się one pod kierownictwem inspektora wojsk łączności i poruszały szereg aktualnych zagadnień, jak: współczesny stan tele- i radiotechniki, jej znaczenie dla wojska, zakres użycia w polu i kraju, teleautografia, kabelizacja, ładowanie akumulatorów w warunkach polowych, nowoczesne typy lamp, nowoczesna technika nadawcza, odbiorcza, pomiarowa (goniometria), organizacja sieci drutowych i radiowych itp.

Jako wykładowcy byli wyznaczani fachowcy z poszczególnych specjalności, przeważnie oficerowie komisji doświadczalnej.

W celu zapewnienia potrzebnej ilości dobrze wyszkolonych i wartościowych podoficerów łączności, uruchomiono w końcu 1937 r. kurs przygotowujący uczestników na dowódców mniejszych jednostek (drużyn, plutonów).

Na tym właściwie kończy się powojenna działalność i żywot austriackich wojsk łączności.

13 marca 1938 r. weszły one podobnie jak i cała armia austriacka w skład sił zbrojnych Rzeszy Niemieckiej.

POR. SABIN POPKIEWICZ.

PROMIENIOWANIE ANTEN KRÓTKOFALOWYCH.

Pole elektromagnetyczne.

Dowolne źródło oscylującej energii elektrycznej wytwarza w koło siebie pole elektromagnetyczne. Natężenie tego pola zależy od energii źródła, skuteczności urządzenia wypromieniowującego tę energię, to jest od skuteczności anteny i własności fizycznych przestrzeni, w której fala się rozchodzi. Pole w bezpośrednim otoczeniu anteny nazywamy polem indukowanym, przy czym energia jego zostaje zwykle pochłonięta przez masy metalowe znajdujące się w pobliżu anteny, pozostała zaś część energii zostaje wypromieniowana pod postacią fali elektromagnetycznej, której energię zużytkowujemy w odbiornikach.

Każda antena promieniuje dwa zasadnicze rodzaje fal: falę przyziemną i falę przestrzenną. Fala przyziemna, jak sama nazwa na to wskazuje, rozchodzi się na ogół wzdłuż powierzchni ziemi, przy czym natężenie jej stopniowo maleje. Przyczyną tego są straty energii w przewodniku niedoskonałym, jakim jest ziemia. Szybkość zanikania fali przyziemnej zależna jest od długości fali: z malejącą długością fali natężenie fali przyziemnej coraz szybciej opada. Fala przestrzenna zostaje wypromieniowaną w przestrzeń

otaczającą antenę pod różnymi kątami i o ile zostaje odbitą od warstw Kennelly — Heaviside'a, wraca znów z powrotem na ziemię, w przeciwnym zaś razie zostaje dla nas straconą. Na ogół fale o długości od około 10 m do mniej więcej 1000 m zostają załamane przez warstwy Kennelly-Heaviside'a.

Warstwami Kennelly - Heaviside'a nazywamy sferę zjonizowanych gazów (powietrza — azotu), która rozciąga się od 60 do 200 km nad powierzchnią ziemi. Rozróżniamy obecnie kilka warstw jonosfery, z których największy wpływ na rozchodzenie się fal, w szczególności fal krótkich, mają warstwy oznaczone literami D, E, F_1, F_2. Jonizacja tych warstw spowodowana jest ultrafioletowymi promieniami słońca, oraz tzw. „promieniami kosmicznymi" o bardzo wysokiej częstotliwości $f > 10^{17}$ c/s, których natura zresztą nie została dotychczas dokładnie zbadana (vide badania Dr Jodko-Narkiewicza — polskie badania stratosfery).

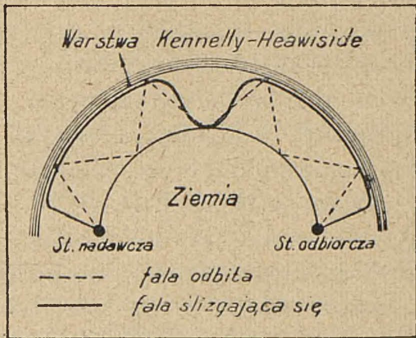
Gęstość jonizacji tych warstw zależy od natężenia promieniowania słonecznego, które jak wiadomo zmienia się periodycznie w czasie.

Stąd pochodzi zależność rozchodzenia się fal elektromagnetycznych od plam słonecznych, od pojawiania się zórz polarnych, od „burz" magnetycznych itd.

Fala odbita od jonosfery zostaje skierowaną ku ziemi, gdzie znów zostaje odbita itd. itd. (ryc. 1).

Oczywistą jest rzeczą, iż przy każdym takim załamaniu i odbiciu część energii zostaje stracona. Dlatego też szczególnie przy radiokomunikacji na duże odległości dążymy do jak najmniejszej ilości odbić. Będzie to miało miejsce wtedy, gdy fala będzie wychodziła prawie stycznie do powierzchni ziemi i tak np. charakterystyka promieniowania anteny krótkofalowej w Zeesen dla komunikacji transatlan-

tyckiej wykazuje maksimum skupienia energii dla kąta $\beta = 12^0$ nad powierzchnią ziemi. Z drugiej strony istnieje pewien kąt maksymalny, powyżej którego fala nie zostaje odbitą, lecz przechodzi w warstwy Kennelly-Heaviside'a.



Ryc. 1.

Wartość tego kąta granicznego nie jest stała ani w czasie, ani w przestrzeni, lecz waha się zależnie od pory roku, długości fali, położenia geograficznego anteny nadawczej, a nawet w ciągu doby ulega znacznym zmianom.

Jeżeli kąt wypromieniowania będzie nieco mniejszy od granicznego, wówczas fala nie zostanie od razu odbita do ziemi, a tylko ugięta i może „ślizgać się“ wzdłuż jednej z wyższych warstw jonosfery i osiągnąć bardzo dalekie odległości zanim znów powróci do ziemi. Jest to zjawisko znane nam już z optyki.

Drogi przebyte przez falę przestrzenną i falę przyziemną są różne, różne też będą ich fazy w danym miejscu. Jeżeli długości ich dróg różnić się będą o pół fali, wówczas fazy ich będą przeciwne i fale się zniosą. Jest to tzw. „fa-

ding", który może zajść wtedy, gdy ogólnie biorąc drogi różnią się o nieparzystą ilość połówek fal.

$$S_2 - S_1 = (2k + 1) \cdot \frac{\lambda}{2}; k = 1, 2, 3 \ldots..$$

Stacja foniczna jak wiadomo nadaje całe pasmo częstotliwości radiowych. Może się zdarzyć, że tylko pewna część częstotliwości ulegnie zniesieniu, czy też osłabieniu, a wówczas mamy do czynienia z tzw. fadingiem selektywnym. Objawia on się w odbiorniku silnym zniekształceniem głosu, gdyż jedna wstęga boczna będzie miała mniejszą amplitudę od drugiej.

Zjawisko fadingu nie zachodzi tam, gdzie mamy do czynienia z jednym rodzajem fal, np. z falą przyziemną, jak to ma miejsce przy falach długich:

$$\lambda = 1000 - 30.000 \text{ m}$$

i ultrakrótkich

$$\lambda < 10 \text{ m}$$

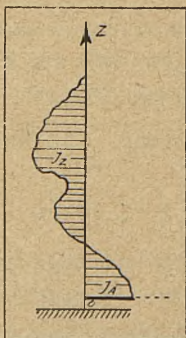
Przy tych długościach fal, fala przestrzenna nie zostaje odbitą przez warstwy Kennelly - Heviside'a, a tylko przez nie przechodzi, do odbiornika zaś dochodzi tylko fala przyziemna.

Przy falach długich zasięg fali przyziemnej jest bardzo duży i dochodzi nawet do kilku tysięcy kilometrów, przy falach ultrakrótkich zaś o wiele mniejszy, zwykle kilkadziesiąt kilometrów, wyjątkowo kilkaset kilometrów.

Ogólna teoria anteny.

Każdy przewodnik posiada równomiernie rozłożoną indukcyjność, pojemność i oporność. Każdą antenę możemy rozpatrywać jako przewodnik z rozłożonymi R, L, C, przy

czym pod opornością w tym wypadku rozumiemy nie tylko oporność omową samego przewodnika, ale także oporność strat dielektrycznych, oporność uziemienia i oporność promieniowania. Ta ostatnia wielkość jest wielkością fikcyjną, dla nas jednak bardzo ważną. Opór promieniowania jest to taki opór, w którym przepływający prąd, o wartości takiej jaką ma prąd u podstawy anteny, wydzielałby taką moc, jaką jest wypromieniowana pod postacią fali elektromagnetycznej. Moc tracona we wszystkich innych oporach jest dla nas mocą nieużyteczną. Opór promieniowa-



Ryc. 2.

nia zależy od rozkładu prądu w antenie. Dla dowolnego rozkładu prądu w antenie mamy zależność:

$$I_Z = I_A \cdot f(z)$$

O rozkładzie prądu w antenie daje nam pojęcie tzw. wysokość skuteczna anteny.

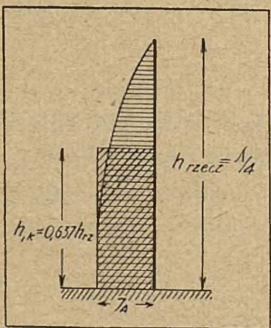
Wysokością skuteczną anteny nazywamy taki odcinek, iż prostokąt zbudowany na nim i na odcinku równym prądo-

wi u podstawy anteny (I_A) będzie miał pole równe polu ograniczonemu krzywą I_Z i osią „Z"-etów. Analitycznie ten warunek wyraża się:

$$I_A . h_{SK} = \int_O^Z I_A . f(z) . dz$$

$$h_{SK} = \int_O^Z f(z)\, dz$$

I tak np. dla sinusoidalnego prądu w antenie ćwierć-



Ryc. 3.

falowej wysokość skuteczna będzie:

$$I_Z = I_A . \cos \frac{\pi}{2} \cdot \frac{z}{\frac{\lambda}{4}} = I_A . \cos \frac{2\pi z}{\lambda}$$

$$I_A . h_{SK} = \int_O^{\lambda/4} I_A . \cos \frac{2\pi z}{\lambda}\, dz$$

$$\int_{0}^{z=\lambda/4} \cos \frac{2\pi z}{\lambda} dz = \frac{\lambda}{2\pi} \left(\sin \frac{2\pi z}{\lambda}\right)_{0}^{z=\lambda/4} =$$

$$= \frac{\lambda}{2\pi} \left(\sin \frac{2\pi \, . \, \lambda}{\lambda \, . \, 4} - \sin 0\right) = \frac{\lambda}{2\pi}$$

$$h_{sk} = \frac{\lambda}{2\pi} = \frac{2}{\pi} \cdot \frac{\lambda}{4}$$

Wysokość rzeczywista anteny:

$$h_{rzecz} = \frac{\lambda}{4}$$

stąd:

$$h_{sk} = \frac{2}{\pi} h_{rzecz} = \underline{0{,}637 \; h_{rzecz}}$$

Ogólnie biorąc wysokość skuteczna anteny będzie tym większa, im bardziej równomiernie rozłożony jest prąd w antenie i im mniejszy jest prąd u podstawy anteny, jednakże ten ostatni warunek zależny jest od mocy wypromieniowanej przez antenę. Mianowicie:

$$P_{prom} = R_{prom} \, . \, I_A^2 \, ; R_{prom} = 1600 \left(\frac{h_{sk}}{\lambda}\right)^2$$

Z drugiej strony moc tracona w antenie:

$$P_{strat} = \Sigma R_{strat} \, . \, I_A^2$$

Sprawność anteny:

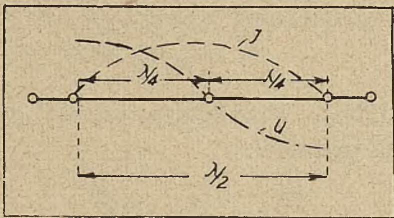
$$\eta = \frac{P_{pr}}{P_{str} + P_{pr}} = \frac{R_{prom} \, . \, I_A^2}{\Sigma R_{str} \, . \, I_A^2 + R_{prom} \, I_A^2} = \frac{R_{prom}}{R_{prom} + \Sigma R_{str}}$$

Sprawność anteny na ogół rośnie z rosnącą częstotliwością, gdyż opór promieniowania rośnie w kwadracie z malejącą długością fali, sprawność zaś anteny będzie tym

większa, im większe jest R_{pr} względem R strat. Jest to szczególnie ważne przy falach krótkich, gdzie:

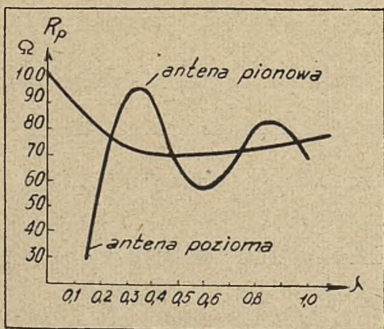
$$R_p \gg R_{str}, \text{ a więc } \eta \text{ duże.}$$

Jeśli opór promieniowania (a więc i wysokość skuteczną) anteny drgającej pół falą odniesiemy do środka, tj. do



Ryc. 4.

maksimum prądu, to poniższe wykresy przedstawią nam zmienność oporu promieniowania w funkcji wysokości anteny wyrażonej w długościach fali.



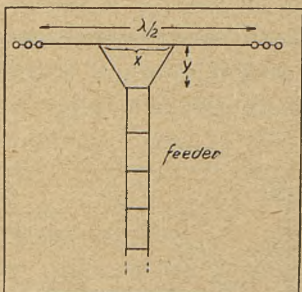
Ryc. 5 i 6.
Opór promieniowania anteny półfalowej w funkcji wysokości anteny wyrażonej w długościach fali.

Opór promieniowania anteny półfalowej, odniesiony do brzuśca prądu, wynosi jak widać z wykresów w przybliżeniu 73Ω, o ile antena zawieszona jest dostatecznie wysoko nad ziemią, i około 2400Ω, jeżeli odniesiemy go do brzuśca napięcia. Oporność falowa więc linii zasilającej antenę (feeder'a) powinna się wahać w tych granicach, a to ze względu na dopasowanie energetyczne. Nie ma wówczas fal stojących w feederze, gdyż przy

$$Z_{feed} = Z_A$$

nie ma fali odbitej. Przykładem takiego dopasowania może być: antena półfalowa.

Antena półfalowa.



Ryc. 7.

Oporność falowa linii zasilającej będzie:

$$Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

w założeniu iż:

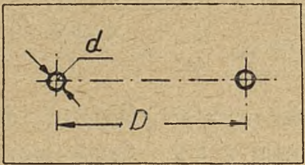
$$R = O ; A = O;$$

Oporność tę można obliczyć mając średnicę drutów feedera i ich odstęp.

$$Z = 276 \log_{10} \left(\frac{D}{d} + \sqrt{\frac{D^2}{d^2} - 1} \right)$$

$$Z \cong 276 \log_{10} 2 \frac{D}{d} = \left(276 \log \frac{D}{d} + 83 \right) \Omega$$

D — odległość przewodników linii od osi do osi.
d — średnica przewodników.



Ryc. 7a.

Gdybyśmy chcieli zasilać antenę w brzuścu prądu, wówczas oporność falowa Feeder'a musiałaby wynosić około 73 Ω i stosunek $\frac{D}{d}$ wypadłby za mały $\left(\frac{D}{d} < 2\right)$ Dlatego obieramy zwykle oporność falową feeder'a rzędu 400 — 600 Ω, dla której to oporności stosunek $\frac{D}{d}$ wynosi około 70. Jednakże przy takiej oporności nie można zasilać anteny w brzuścu prądu, a tylko musimy punkty zasilania przesunąć dalej ku krańcom, gdzie jak już wiemy oporność anteny rośnie. Tym też tłomaczy się rozstęp drutów feeder'a w jego części końcowej w kształcie litery Y. Wzdłuż tej części następuje wówczas zmiana oporności falowej linii na skutek zmiany odległości między przewodami. Ponieważ zmiana ta zachodzi w sposób ciągły, przeto możemy

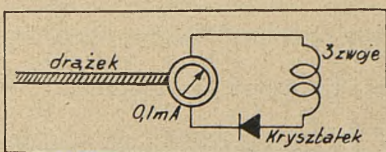
twierdzić, że każdy punkt linii jest tylko nieskończenie mało niedopasowany względem sąsiedniego. Ważniejszą jednak wadą jest to, że na skutek zwiększonego odstępu między przewodami, odcinek „Y" feeder'a może promieniować, zniekształcając pole główne.

Dla oporności falowej feeder'a $Z = 600\ \Omega \left(\frac{D}{d} = 75\right)$ będziemy mieli:

$$X \cong \frac{\lambda}{8} = \frac{3{,}750 \cdot 10^4}{f_{kc}}$$

$$Y \cong \frac{\lambda}{7} = \frac{4{,}285 \cdot 10^4}{f_{kc}}$$

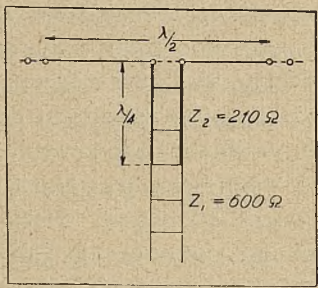
Dokładne dopasowanie osiągamy dobierając eksperymentalnie odległości x i y. Ścisłe dopasowanie możemy stwierdzić brakiem fal stojących we feederze. Przy przesuwaniu jakiegokolwiek miernika natężenia pola, jak np. na ryc. 8, wzdłuż feeder'a nie powinniśmy zauważyć żadnych zmian wychylenia wskaźnika, co wskazuje na brak węzłów i brzuśców prądu (czy napięcia).



Ryc. 8.

Gdybyśmy antenę chcieli zasilać w brzuścu prądu, gdzie $Z_A = 73\ \Omega$ za pomocą feeder'a o oporności 600 Ω, to wówczas musielibyśmy się uciec do, ogólnie biorąc, jakiegoś czwórnika, któryby nam dopasował możliwie bezstratnie

linię i antenę. Możnaby to zrobić za pomocą transformatora, prościej jednakże można to zrobić za pomocą linii „dopasowującej“, jak to przedstawiono na ryc. 9.



Ryc. 9.

Matematycznie można dowieść, że jeżeli linia dopasowująca o długości λ/4 będzie miała oporność falową równą średniej geometrycznej oporności na wejściu i na wyjściu:

$$Z = \sqrt{Z_u \cdot Z_z}$$

to wówczas nie będzie fal stojących i otrzymamy maksimum przeniesionej energii. W wyżej omawianym wypadku:

$$Z_2 = \sqrt{Z_A \cdot Z_1} = \sqrt{73.600} = 210\,\Omega$$

Anteny kierunkowe.

Każda antena posiada własności kierunkowe choćby w stopniu nieznacznym, jednaże przez odpowiednią kombinację zespołu anten możemy osiągnąć bardzo wybitną kierunkowość. I tak wyżej wspomniana antena półfalowa posiada maksimum promieniowania w kierunku prostopadłym

do kierunku przewodnika, jednakże efekt kierunkowy jest tu mały rzędu 1 — 2 d B. W praktyce, przy bardzo dużej ilości drgających dipoli, osiągamy zysk kierunkowy rzędu nawet 23dB (200 razy). Oczywistą jest rzeczą, iż korzystniej jest stosować anteny kierunkowe, aniżeli podwyższać odpowiednią ilość razy moc stacji nadawczych, w szczególności, jeżeli się zważy, że antena kierunkowa pozwala na nadawanie tylko w pewnym kierunku dla określonego odbiorcy, a tym samym ułatwia zachowanie tajemnicy. Z drugiej strony jednak zmniejsza nam elastyczność urządzenia i ogranicza jego wszechstronność. Poza tym przy tak silnej kierunkowości kąt rozproszenia fali jest bardzo mały rzędu kilku do kilkunastu stopni i stacja pokrywa swym promieniowaniem tylko bardzo wąski wycinek. Dlatego czasem korzystniejszą będzie rzeczą zrezygnować z wydatnej kierunkowości, a zadowolić się zyskiem 3 do 10 dB, co jest równoznaczne z podniesieniem mocy od 2 do 10 razy, a zato otrzymać większy kąt rozproszenia fali rzędu 40 do 20 stopni. Jednakże równocześnie z powiększeniem kąta rozproszenia otrzymujemy coraz mniejszą pewność zachowania tajemnicy. Jedynym rozwiązaniem bez zarzutu byłoby stosowanie anteny silnie kierunkowej obrotowej. Idea ta znalazła już swe rozwiązanie techniczne w stacji komercjonalno-fonicznej Philipsa w Huizen (Holandia) PCJ i PHOHJ, gdzie zastosowano obrotowe wieże antenowe o wysokości 60 m, poruszane elektromotorami. Sama antena składa się z 48 dipoli półfalowych, pionowych i daje zysk ca 14 dB (24 razy), co przy pomocy stacji 50 kW daje efekt jak gdyby stacja miała 24.50 = 1200 kW. Oczywistą jest rzeczą, że takie rozwiązanie nawet przy falach krótkich nadaje się tylko do stacji stałych. Dopiero dla fal ultrakrótkich idea ta daje się nawet stosunkowo łatwo zrealizować, nawet przy stacjach ruchomych.

Wadą anten kierunkowych jest to, iż mogą one pracować tylko na jednej długości fali, na którą zostały projektowane, co znacznie ułatwia podsłuch. Wyjątek tutaj stanowi antena typu „V“, która może pracować na fali podstawowej i jej harmonicznych, chociaż ściśle rzecz biorąc i tutaj kąt δ pomiędzy ramionami „V“ może być dobrany tylko dla jednej częstotliwości. Także antena rombowa nie strojona nie jest ściśle związana z długością fali.

Polaryzacja fali.

Jeżeli płaszczyzna anteny odbiorczej jest równoległa do płaszczyzny polaryzacji fali odbieranej, to wówczas otrzymamy maksimum sygnału na wejściu urządzenia odbiorczego. Np. pionowy dipol półfalowy promieniuje falę spolaryzowaną pionową i fala ta będzie najlepiej odbierana przez pionowy dipol odbiorczy. Milcząco założyliśmy tutaj, że płaszczyzna polaryzacji nie ulega zmianie podczas drogi z anteny nadawczej do odbiorczej. Nie jest to jednak słuszne, gdyż na skutek uginania się, przy falach długich, czy też odbijania od warstw Keennely-Heaviside‘a przy falach krótkich płaszczyzna polaryzacji ulega silnym zmianom. Tylko fale ultrakrótkie zachowują prawie bez zmiany swe płaszczyzny polaryzacji dzięki temu, iż po pierwsze, my wykorzystujemy tylko fale przyziemne, nie ma więc skręceń płaszczyzny polaryzacji na skutek odbić od warstw Kennelly - Heaviside‘a, po drugie fale ultrakrótkie, szczególnie w miarę wzrastania ich częstotliwości, zbliżają się swymi własnościami coraz bardziej do promieni podczerwonych i widzialnych, które jak wiadomo mają wybitne własności kierunkowe. Fale ultrakrótkie polaryzowane pionowo nie są tak łatwo odbijane przez ziemię jak polaryzowane poziomo. Ponieważ dla nas użyteczną jest

tylko fala przyziemna, fala zaś przestrzenna jest dla nas stracona tak samo jak i fala odbita przez ziemię, przeto stosujemy dla fal ultrakrótkich dipole pionowe tak nadawcze, jak i odbiorcze.

Teoria kierunkowości anten.

Anteny kierunkowe opierają się na zupełnie ogólnej zasadzie, iż pole w danym punkcie pochodzące od dwóch lub więcej dipoli dodaje się geometrycznie, tzn. że dla różnicy fazy 180 stopni i równych amplitud fale te zniosą się, dla wszelkich zaś innych kątów będziemy mieli jakąś wypadkową. Jeżeli więc różnica dróg dwóch fal będzie wynosić pół fali lub ogólnie biorąc:

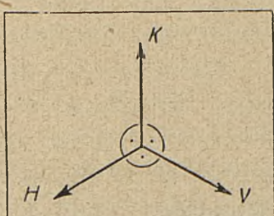
$$(2k+1)\frac{\lambda}{2}$$

to fale te się zniosą.

Zdala od dipola:

$$r >> \lambda$$

falę kulistą możemy uważać za falę płaską, tj. iż wektory pola magnetycznego (H), pola elektrycznego (K), i szybkość rozchodzenia się fali (v) stoją do siebie prostopadle



Ryc. 10.

(ryc. 10). Dla punktu przestrzennego o spółrzędnych biegunowych:

$$M\ (r, \vartheta)$$

mamy natężenie pola od dipola półfalowego:

$$F = \varphi \cdot \frac{m}{r^2} . \sin(\omega r - w t) . \sin \vartheta$$

φ — oznacza moment elektryczny; $\varphi = Q . \delta . z$;

$$m = \frac{\omega}{u}; \qquad \omega = 2\pi f;$$

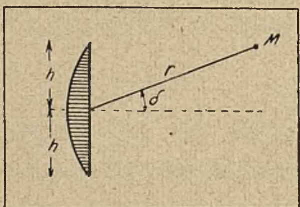
u — szybkość światła w próżni.

$$u = 3.10^{10} \text{ cm/sek.}$$

Przy wyprowadzeniu tego wzoru założono

$$r >> \lambda$$

Założenie takie jest konieczne, gdyż tylko wówczas można nieuwzględniać fazę prądu w poszczególnych odcinkach oscylatora.



Ryc. 11.

Dla danego oscylatora i danej płaszczyzny poziomej będziemy mieli:

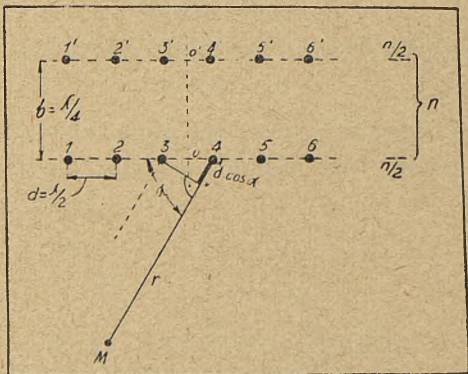
$$F = A \sin(mr - \omega t) = A \sin\left(\frac{\omega}{u} . r - \omega t\right)$$

$$\text{przy czym: } A = \varphi \frac{m}{r^2}$$

$$\omega = 2\pi\, f; \quad f = \frac{u}{\lambda}; \quad \omega = \frac{2\pi}{\lambda} . u$$

$$F = A \sin \frac{2\pi}{\lambda} (r - ut)$$

Dla przykładu rozpatrzymy obecnie antenę typu „RCA Broadside“. Antena ta składa się z rzędu oscylatorów i rzędu reflektorów o ilości parzystej. Oznaczmy ilość oscylatorów przez n/2, ilość reflektorów też przez n/2, wówczas będziemy mieć n dipoli. Środek spółrzędnych biegunowych



Ryc. 12.

obierzmy w 0 (vide ryc. 12). Rząd reflektorów nie jest zasilany, a tylko promieniuje przez indukcję (po angielsku tzw. „parasitic reflectors“). Prąd w reflektorach jest przesunięty w fazie względem prądu w antenach o kąt γ.

Kąt ten powinien wynosić 90° dla osiągnięcia żądanego efektu kierunkowego. Osiągamy to dając:

$$b \cong \frac{\lambda}{4}; \quad d = \frac{\lambda}{2}$$

W rzeczywistości przy konstruowaniu takich anten dobieramy te wartości eksperymentalnie, kierując się jednak powyższym rzędem tych wielkości. Zakładamy, że amplitudy drgań we wszystkich oscylatorach i reflektorach są te same, wobec czego pola pochodzące od poszczególnych oscylatorów i reflektorów będą sobie skalarnie równe.

$$(\bar{F}_1) = F_1; \ (\bar{F}_2) = F_2; \ldots\ldots (\bar{F}_n) = F_n$$

$$F_1 = F_2 = F_3 = \ldots\ldots = F_n$$

Zakładamy przy tym, że promienie r prowadzące od punktu M do poszczególnych oscylatorów są do siebie równoległe, a więc tworzą jeden i ten sam kąt α z osią oscylatorów, czy też reflektorów. Założenie to jest słuszne wobec:

$$r >> \lambda$$

Faza tych poszczególnych pól F_1, F_2, F_3, itd. zależeć będzie od różnicy dróg poszczególnych pól, tj. od odcinka

$$d. \cos \alpha$$

grubo wyciągniętego na ryc. 12. Jeżeli różnica dróg wynosi pół fali, to różnica faz będzie 180^0:

$$\lambda/_2 - \pi$$

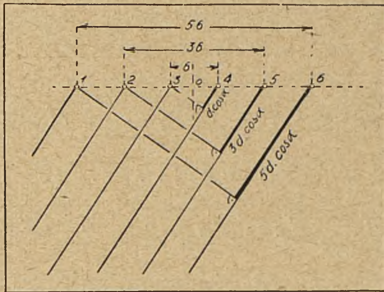
Jeżeli różnica dróg wynosi pewien odcinek x, to kąt będzie:

$$\lambda/2 - \pi$$

$$1 - \frac{\pi}{\lambda/2}$$

$$X - \frac{2\pi}{\lambda} . X$$

W naszym wypadku różnice dróg będą wynosiły niepa-



Ryc. 13.

rzyste wielokrotności odcinka d. cosα jak to łatwo wywnioskować z ryc. 13. i odpowiednie kąty:

$$\beta_{3,4} = \frac{2\pi}{\lambda} . \, d \cos\alpha; \quad \beta_{2,5} = \frac{2\pi}{\lambda} . \, 3 \, d \cos\alpha;$$

$$\beta_{1,6} = \frac{2\pi}{\lambda} . \, 5 \, d \cos\alpha \, ... \text{itd.}$$

Ponieważ układ oscylatorów i reflektorów jest zupełnie symetryczny, więc i wektory będą leżały symetrycznie względem wypadkowej:

$$F_{34} = F_3 \cos \beta^{34}/_2 + F_4 \cos \beta^{3,4}/_2 = 2 \, F_4 \cos \beta^{3,4}/_2$$

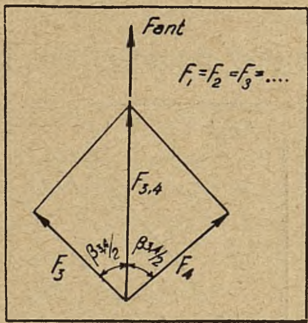
Analogicznie: $F_{2,5} = 2 \, F_4 \cos \beta\frac{2,5}{2}$; $F_{1,6} = 2 \, F_4 \cos \beta\frac{1,6}{2}$....itd;

$$\Sigma F_{ant} = F_{3,4} + F_{2,5} + ...$$

Jak widać metoda powyższa nadaje się tylko dla n/2 parzystego

$$\Sigma F_{ant} = 2A \left\{ \cos \left(\frac{d\pi}{\lambda} . \cos\alpha \right) + \cos \left(\frac{3 \, d \, \pi}{\lambda} \cos\alpha \right) + \right.$$

$$+ \cos\left(\frac{5d\pi}{\lambda}\cos\alpha\right) + \ldots\ldots\}$$



Ryc. 14.

Taki sam rachunek powinniśmy przeprowadzić obecnie dla układu reflektorów. Ułatwimy sobie jednak znacznie zadanie posługując się tymi samymi wzorami, przenosząc jednakże środek układu z O do 0′ (ryc. 12). Promień wodzący ulegnie zmianie:

$$r' = r + b \sin \alpha$$

Zakładamy, że amplituda pola pochodzącego od reflektorów jest taka sama jak i od oscylatorów:

$$A = \text{const.}$$

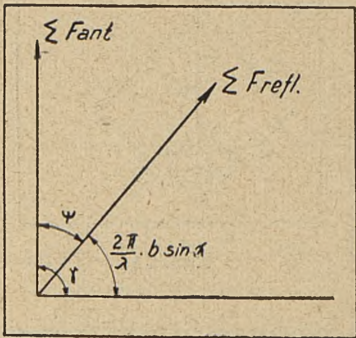
Faza jednakże tych pól będzie inna niż faza pól pochodzących od oscylatorów, gdyż po pierwsze prąd w reflektorach przesunięty jest o kąt γ, który jak przedtem już wspomniałem winien wynosić 90^0, po drugie istnieje różnica dróg:

$$r' - r = b \sin \alpha$$

dająca przesunięcie kątowe

$$\frac{2\pi}{\lambda} . b \sin \alpha$$

A więc kąt między wypadkowym polem oscylatorów



Ryc. 15.

i reflektorów będzie wynosił:

$$\psi = \gamma - \frac{2\pi}{\lambda} b \sin \alpha$$

Pole wypadkowe od reflektorów i oscylatorów:

$$F = 2 \cdot \Sigma F_{ant} . \cos \frac{\psi}{2} = 2 \cdot \Sigma F_{ant} . \cos \left(\frac{\gamma}{2} - \frac{\pi}{\lambda} . b \sin \alpha \right)$$

$$F = 4 A \left\{ \cos \left(\frac{d\pi}{\lambda} \cos\alpha \right) + \cos \left(\frac{3d\pi}{\lambda} \cos\alpha \right) + \cos \left(\frac{5d\pi}{\lambda} \cos\alpha \right) + \right.$$

$$\left. + \ldots \ldots \right\} \cos \left(\frac{\gamma}{2} - \frac{\pi}{\lambda} b \sin\alpha \right)$$

Ogólnie:

$$F = 4\,A \cos\left(\frac{\gamma}{2} - \frac{\pi}{\lambda}\, b \sin\alpha\right) \sum_{k=1}^{k=\frac{n}{4}} \cos\left[\frac{(2k-1)\,\pi d}{\lambda} . \cos\alpha\right] = f(\alpha)$$

dla n/2 parzystego: $n = 4\,k$; $k = 1, 2, 3, \ldots$;

Wzór ten jest niedogodny do liczenia, gdyż daje nam wynik w postaci sumy, przez co trudno znaleźć kiedy funkcja F przechodzi przez zero. Dlatego w praktyce przekształcamy sumę cosinusów na iloczyn cosinusów. W przybliżeniu zysk anteny kierunkowej o n dipolach w porównaniu z pojedyńczym dipolem wynosi

$$\frac{F_n}{F_1} = X \cong \sqrt{n}$$

względnie w decybelach

$$X_{dB} = 5 \log_{10} n^{*)}$$

Przykład liczbowy.

Antena składa się z 8 oscylatorów i 8 reflektorów.

$$n = 16;\ \gamma = \frac{\pi}{2};\ d = \frac{\lambda}{2};\ b = \frac{\lambda}{4}$$

$$F = 4A \cos\left(\frac{\frac{\pi}{2}}{2} - \frac{\pi}{\lambda} \cdot \frac{\lambda}{4} \cdot \sin\alpha\right)\left[\cos\left(\frac{\pi}{2}\cos\alpha\right) + \left(\frac{3\pi}{2}\cos\alpha\right) + \right.$$

$$\left. + \cos\left(\frac{5\pi}{2}\cos\alpha\right) + \cos\left(\frac{7\pi}{2}\cos\alpha\right)\right] = 4A \cos\left[\frac{\pi}{4}\left(1 - \sin\alpha\right)\right]$$

$$\left[2\cos\left(\frac{4\pi}{4}\cos\alpha\right)\cos\left(\frac{2\pi}{4}\cos\alpha\right) + 2\cos\left(\frac{12}{4}\cos\alpha\right)\cos\left(\frac{2\pi}{4}\cos\alpha\right)\right] =$$

---

*) Wyprowadzenie znajduje się w Przegl. Radiotechn. z r. 1936 w art. „Oporność i zysk anten kierunkowych" — przyp. Autora.

$$= 4A\cos\left[\frac{\pi}{4}\left(1 - \sin\alpha\right)\right]\left\{2\cos\left(\frac{\pi}{2}\cos\alpha\right)\left[\cos\left(\pi\cos\alpha\right) + \right.\right.$$

$$\left.\left. + \cos\left(3\pi\cos\alpha\right)\right]\right\} = 16\,A\cos\left[\frac{\pi}{4}\left(1 - \sin\alpha\right)\right].\cos\left(\frac{\pi}{2}\cos\alpha\right)$$

$$.\cos\left(\pi\cos\alpha\right).\cos\left(2\pi\cos\alpha\right)$$

Wyszukujemy zera funkcji: $F = f(\alpha) = O;\ \alpha = ?$

1. $\cos\left[\frac{\pi}{4}\left(1 - \sin\alpha\right)\right] = O;$

$$\frac{\pi}{4}\left(1 - \sin\alpha\right) = \pm\frac{\pi}{2}\left(2k + 1\right)$$

$$1 - \sin\alpha = \pm 2(2k + 1); \qquad \sin\alpha = \mp 2(2k + 1) + 1;$$

$$k = O; \qquad \sin\alpha = -1 \qquad \underline{\underline{\alpha = 270^0;}}$$

2. $\cos\left(\frac{\pi}{2}\cos\alpha\right) = O;$

$$\frac{\pi}{2}\cos\alpha = \pm\frac{\pi}{2}(2k+1); \qquad \cos\alpha = \pm(2k + 1)$$

$$k = O; \quad \cos\alpha = \pm 1; \quad \underline{\underline{\alpha = 0^0;}} \quad \underline{\underline{\alpha = 180^0}}$$

3. $\cos(\pi\cos\alpha) = O;$

$$\pi\cos\alpha = \pm\frac{\pi}{2}(2k+1); \qquad \cos\alpha = \pm\left(k + \frac{1}{2}\right)$$

$$k = O; \ \cos\alpha = \pm\frac{1}{2}; \ \underline{\underline{\alpha = 60^0;}} \ \underline{\underline{\alpha = 240^0;}} \ \underline{\underline{\alpha = 120^0;}} \ \underline{\underline{\alpha = 300^0}}$$

4. $\cos(2\pi\cos\alpha) = O;$

$$2\pi\cos\alpha = \pm\frac{\pi}{2}\left(2k + 1\right); \cos\alpha = \pm\left(\frac{k}{2} + \frac{1}{4}\right);$$

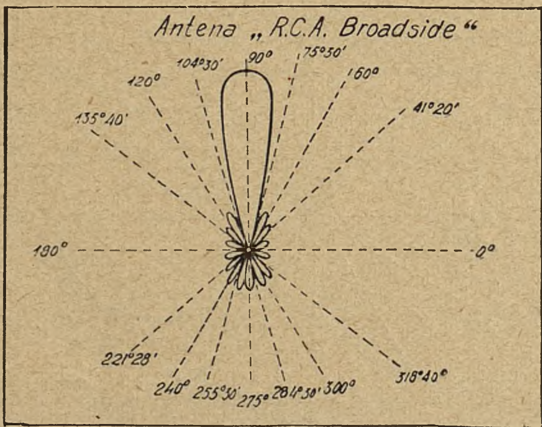
$$k = 0; \quad \cos\alpha = \pm\frac{1}{4}; \quad \frac{\alpha = 75^\circ 30'}{\alpha = 104^\circ 30'}; \quad \frac{\alpha = 255^\circ 30'}{\alpha = 284^\circ 30'};$$

$$k = 1; \quad \cos\alpha = \pm\frac{3}{4}; \quad \frac{\alpha = 41^\circ 20'}{\alpha = 138^\circ 40'}; \quad \frac{\alpha = 221^\circ 20'}{\alpha = 318^\circ 40'};$$

Wyznaczymy obecnie szereg wartości na F dla różnych α dobranych w ten sposób, by znaleźć maksima poszczególnych „listków“. Obliczenia tego nie przytaczam in extenso, gdyż jest to zwykłe podstawienie i przeliczenie według zadanego wzoru. O — to wyniki obliczeń:

$\alpha = 90^\circ$; F = 16A; $\alpha = 50^\circ 40'$; F = 2,34A;
$\alpha = 82^\circ$; F = 9,05A; $\alpha = 20^\circ 40'$; F = — 1,25A;
$\alpha = 78^\circ$; F = 2,4A $\alpha = 200^\circ 40'$; F = — 1,72A;
$\alpha = 67^\circ 45'$; F = — 3,59A; $\alpha = 247^\circ 45'$; F = — 2,8A;

Na podstawie tych danych możemy sporządzić wykres. Tam gdzie wartość pola wyszła ujemna, należy odkładać wektor w odwrotnym kierunku (o 180°).



Ryc. 16.

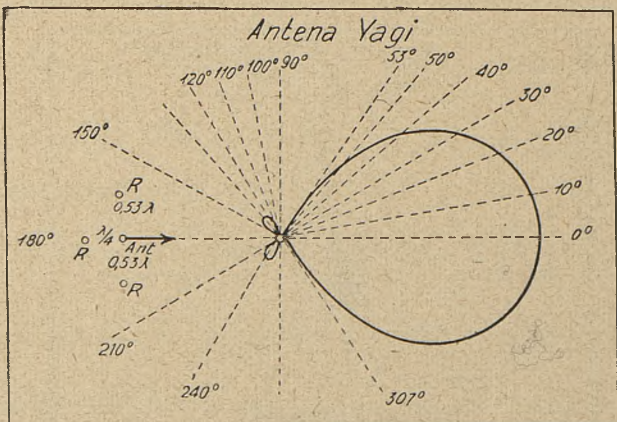
Sprawdzianem czy nie ma omyłki może być to, iż ilość listków powinna być równa ilości dipoli minus jeden, a więc w tym wypadku powinno być 15 listków.

Charakterystyki typowych anten kierunkowych ultra-krótko i krótkofalowych.

Yagi antena.

Antena Yagi nadaje się do fal krótkich, a w szczególności ultrakrótkich, a nawet i do mikrofal. Składa się ogólnie z oscylującego dipola i z szeregu reflektorów, zwykle niezasilanych specjalnie, ustawionych wokoło oscylatora. Reflektor stojący z tyłu oscylatora oddalony jest o ćwierć fali, reflektory boczne o pół fali. Kierunek nadawania jest o 180° odwrotny od tylnego reflektora. Typowy wykres biegunowy pola takiej anteny przedstawia ryc. 17.

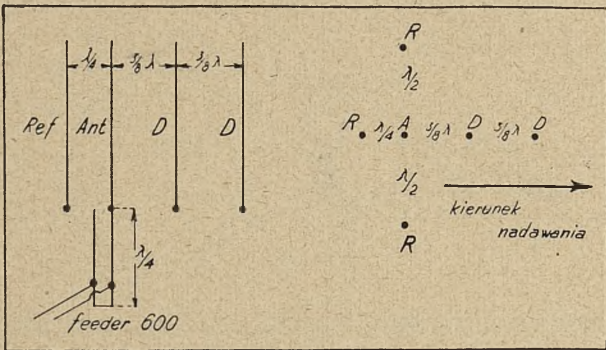
Antena ta ma teoretyczny zysk 6 d B (4 razy) w stosunku do dipola. Tutaj fala wypromieniowana jest stosun-



Ryc. 17.

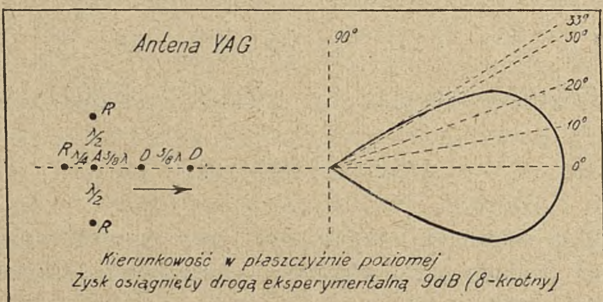
Kierunkowość w płaszczyźnie poziomej. Zysk teoret. 6 dB.

kowo szeroko i zawiera się w kącie prawie 90° stopniowym. Większą kierunkowość można otrzymać stosując z przodu dipole nadające jeszcze wybitniejsze własności kierunkowe antenie (po angielsku: parasitic di rectors). Te dodatkowe dipole oddalone są od siebie i od anteny o około 3/8λ i umieszczone w żądanym kierunku nadawania. Zysk an-



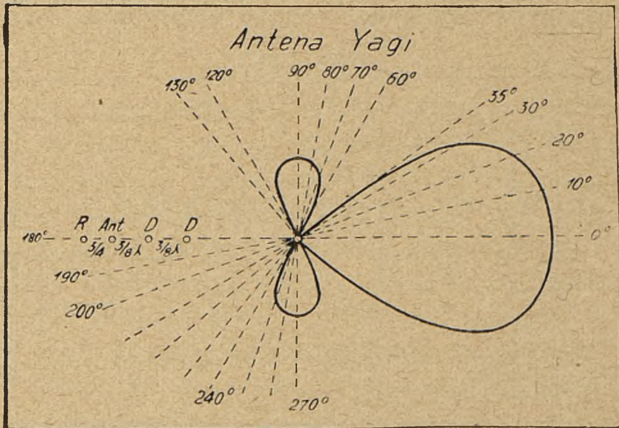
Ryc. 18.

teny na ryc. 18. uzyskany drogą eksperymentalną wynosi 9 dB (8 krotny). Na rycinie 19 mamy wykres biegunowy tej anteny.



Ryc. 19.

Gdybyśmy opuścili boczne reflektory, to wówczas zysk takiej anteny spadłby znacznie bo o 3 dB (2 razy) i doszłyby 2 nowe listki pod kątem prostym. Daje to miarę skuteczności poszczególnych elementów.



Ryc. 20.
Kierunkowość w płaszczyźnie poziomej. Zysk teoretyczny 4-krotny.

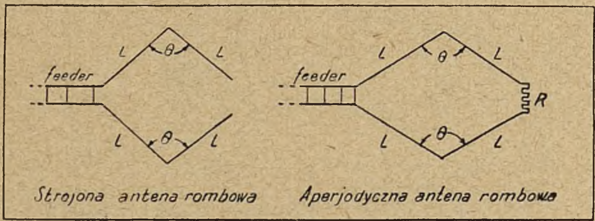
Poniżej podaję zyski dwóch innych typów anten Yagi. Zyski te uzyskano drogą eksperymentalną.

$\lambda/_4$ $^3/_8\lambda$	$\lambda/_4$ $^3/_8\lambda$ $^3/_8\lambda$ $^3/_8\lambda$
R A_{ant} D	R A_{ant} D D D
Zysk 4,5 dB (2,8 krotny)	Zysk 7,5 dB (5,6 krotny)

Antena rombowa.

Antena rombowa stosunkowo przy małym nakładzie urządzeń posiada silne własności kierunkowe. Antena ta może być strojona lub aperiodyczna.

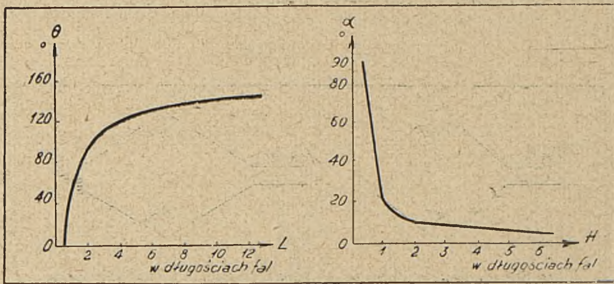
W pierwszym wypadku antena składa się z dwóch anten typu „V“ złączonych otwartymi końcami ze sobą. Antena taka jest dwukierunkowa, tzn. iż jej wykres biegunowy pola będzie wykazywał 2 maksima przesunięte względem siebie o 180°, np. jak w antenie ramowej.



Ryc. 21.

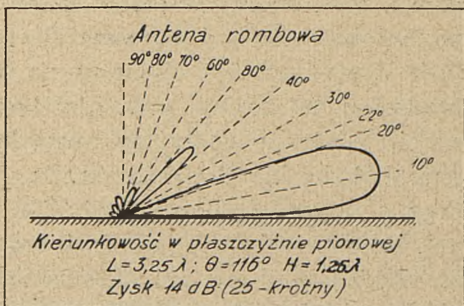
Jeżeli antenę taką zakończymy odpowiednio dobranym oporem R rzędu 700 do 800 Ω, to wówczas antena stanie się jednokierunkowa, zysk anteny wzrośnie, poza tym co jest bardzo ważne, antena może być używana dla różnych długości fal. Opór R powinien być obliczony na trzecią część mocy doprowadzonej do anteny, poza tym bezindukcyjny i bez pojemności. Nadają się tutaj np. opory bezindukcyjne firmy General Radio lub Ward-Leonard‘a. Antenę zasilamy feederem o oporności falowej rzędu 700 Ω. Długość poszczególnych boków rombu nie jest krytyczna, tak samo jak wysokość. Korzystniej jest jednakże zawieszać antenę na wysokości równej lub większej przynajmniej od połowy długości fal. Od wysokości zawieszenia bowiem anteny zależy jej kierunkowość w płaszczyźnie pionowej i dla zbyt małych wysokości antena promieniuje prawie prostopadle i pod szerokim kątem. (vide ryc. 22b).

Wielkość kąta θ zależy od długości boków i powinna być dobraną eksperymentalnie dla uzyskania maksimum zysku. Orientacyjne dane przedstawia tutaj ryc. 22a.



Ryc. 22a. *Ryc. 22b.*

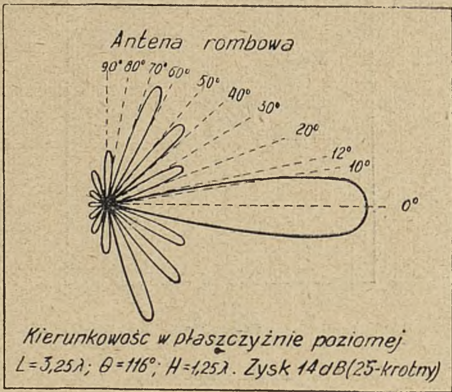
Charakterystykę promieniowania w płaszczyźnie pionowej typowej anteny rombowej przedstawia ryc. 23. Ante-



Ryc. 23.

na ta daje zysk stosunkowo bardzo duży, jeśli się zważy jakimi środkami osiągnięty, mianowicie 14 dB (25 krotny). Maksimum promieniowania przypada na 12°42′ nad hory-

zontem. Wykres biegunowy tej anteny w płaszczyźnie poziomej przedstawia ryc. 24.



Ryc. 24.

Antena ta była zawieszona na wysokości:

$$H = 1{,}25\lambda$$

nad ziemią. Długość boków rombu:

$$L = 3{,}25\,\lambda.$$

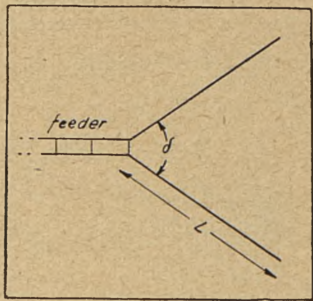
a kąt między nimi:

$$\theta = 116^0.$$

Antena typu „V“.

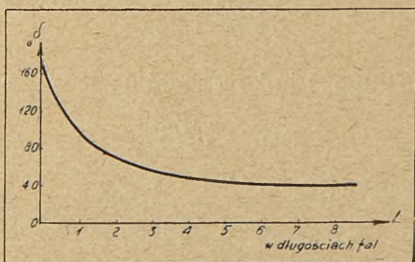
Antena ta składa się z dwóch ramion nachylonych względem siebie pod kątem δ, tworząc w ten sposób jak gdyby literę V. Każde z ramion może mieć długość równą parzy-

stej lub nieparzystej ilości ćwierćfal. W pierwszym wypadku powinna być zasilana napięciowo (w brzuścu napięcia)



Ryc. 25.

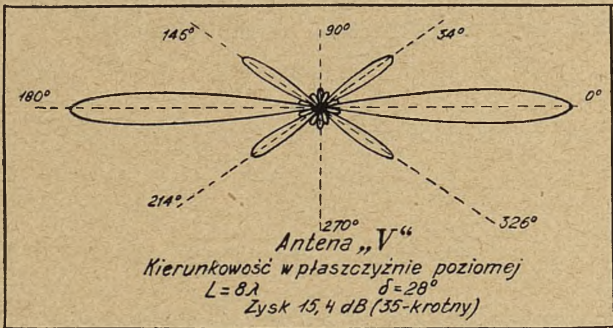
w drugim prądowo (w brzuścu prądu). — Kąt δ zależy od długości fali i powinien być dobrany dla uzyskania maksimum zysku analogicznie do anteny rombowej.



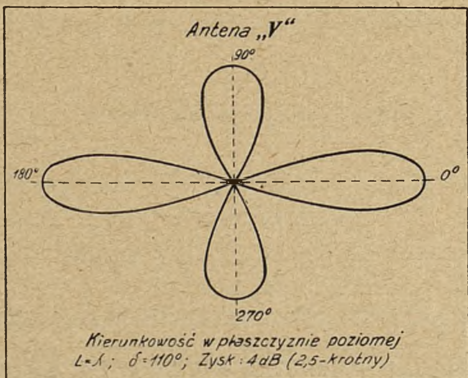
Ryc. 26.

Antena ta jest dwukierunkowa i przy odpowiednio długich ramionach daje duży zysk. Wpływ długości ramion na kierunkowość anteny ilustrują ryc. 27 i 28.

Widać, iż przy L = 8 λ antena jest bardzo silnie kierunkowa, fala wypromieniowana zawiera się w kącie zale-



Ryc. 27.



Ryc. 28.

dwie $10\frac{1}{2}^0$ zysk wynosi 15,4 dB (35 krotny). Dla L = λ antena prawie traci własności kierunkowe, gdyż powstały

dwa dodatkowe „listki“ pod kątem prostym do głównego kierunku promieniowania, przyczym wielkość ich jest dość duża. Jeżeli zadowolimy się pewnym kompromisowym kątem δ, to antena tego typu może pracować na dwóch długościach fali: podstawowej i harmonicznej.

NADZ.

NIEMIECKI SPRZĘT TELEFONICZNY.

(II).

1. *Przyrządy pomiarowe.*

Jako przyrządów pomiarowych używa się w niemieckich pułkach broni próbnika ogniw oraz polowej skrzynki probierczej. Ta ostatnia służy do badania bateryj, aparatów, urządzeń stacyjnych i przewodów. Można za pomocą niej mierzyć napięcia do 300 volt i opory do 10.000 omów. Waga 1,15 kg.

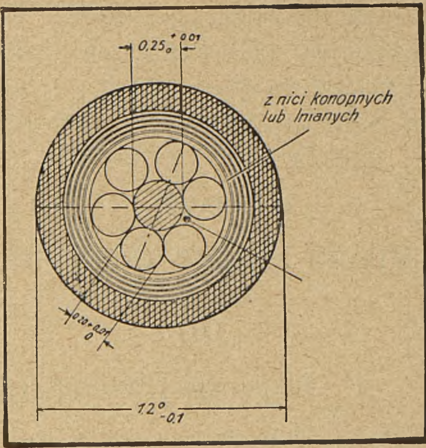
2. *Telefoniczny sprzęt liniowy.*

W użyciu są dwa rodzaje kabla — lekki kabel polowy (ryc. 1) i ciężki kabel polowy (ryc. 2).

Kabel lekki składa się z 6 drucików stalowych i 1 drucika miedzianego, zaś kabel ciężki z 6 drucików stalowych i 3 miedzianych.

Izolację kabla lekkiego tworzy powłoka nasycona roztworem gumy, zaś izolacją kabla ciężkiego jest warstwa gumy.

Powłoka zewnętrzna kabla jest koloru czerwonego — dla łatwiejszego odszukiwania kabli przez patrole przeszkodowe i zwrócenie uwagi przechodzącym oddziałom.

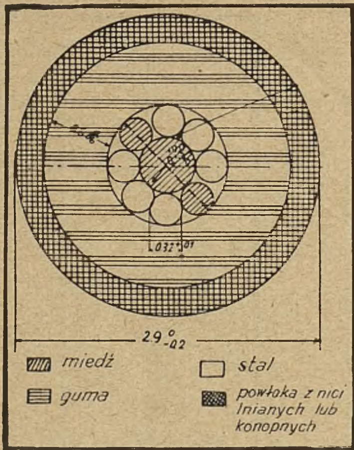


Ryc. 1.
Przekrój lekkiego kabla polowego.

Opór 1 km kabla lekkiego wynosi około 250 omów, ciężkiego — 40 omów. Wytrzymałość na zerwanie kabla lekkiego jest 2 razy mniejsza od kabla ciężkiego. Waga 1 km kabla lekkiego wynosi 3 kg, ciężkiego — 15 kg. Pod względem objętości kabel lekki zajmuje 8 razy mniej miejsca od kabla ciężkiego. Na skutek powyższych właściwości porozumienie na lekkim kablu jest o wiele gorsze niż na ciężkim, izolacja kabla lekkiego zużywa się o wiele wcześniej.

Możność porozumienia się zależnie od sposobu budowy wynosi:

	lekki kabel	ciężki kabel
rozwinięty na ziemi,	3— 5 km	10—15 km
częściowo na ziemi, częściowo na podporach	5—10 km	20—30 km
na podporach	10—20 km	50—60 km



Ryc. 2.
Przekrój ciężkiego kabla polowego

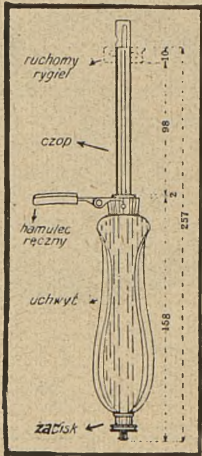
Lekki kabel jest dostarczany w odcinkach 500 m, zaś ciężki kabel w odcinkach 1.000 m.

Do nawijania odcinków kabli służą bębny dla lekkiego lub ciężkiego kabla.

3. *Sprzęt budowlany.*

R o z w i j a k (ryc. 3) służy do rozwijania polowego kabla lekkiego. Składa się on z uchwytu, na którym jest osadzona oś ze stalowej rury, zakończona ruchomym ryglem do umocowania bębna. Na uchwycie rozwijaka, tuż pod nasadą osi znajduje się ręczny hamulec, zaś u dołu — zacisk do dołączenia aparatu lub słuchawki.

N a w i j a k (ryc. 4) składa się ze stalowego strzemienia w kształcie litery „U“, spiętego żelazną szyną, na któ-



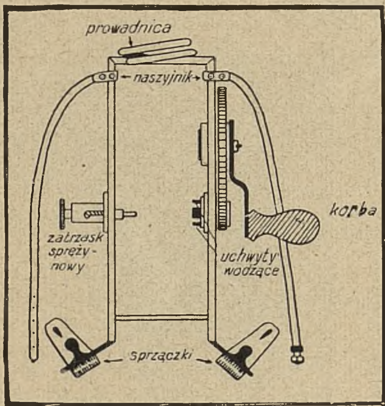
Ryc. 3.
Rozwijak.

rego końcach są umieszczone sprzączki z paskami do umocowania rozwijaka na pasie głównym. Dla zawieszenia rozwijaka na szyi służy pasek przytwierdzony do ramion strzemienia. W celu nałożenia bębna kabla lekkiego należy wyjąć sprężynowy zatrzask (na rycinie 4 — z lewej strony) i umieścić bęben w ten sposób, by uchwyty wodzące (na rycinie 4 — z prawej strony) weszły w odpowiednie otwory bębna.

Lekki kabel można nawinąć na bęben również za pomocą rozwijaka. W tym celu po nałożeniu bębna na oś rozwijaka umocowuje się na jego końcu korbkę w ten sposób, by jej uchwyty wodzące weszły w otwory na osi bębna.

B ę b e n d l a k a b l a l e k k i e g o p o l o w e g o (ryc. 5 i 6) służy do nawijania odcinków kabla długości 500 m.

Dla zmniejszenia ciężaru bębna boczne jego ścianki mają szereg otworów. Aby nałożyć zwój kabla na bęben



Ryc. 4.
Nawijak dla lekkiego kabla polowego.

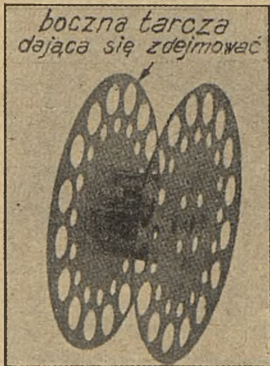
można odjąć jedną z bocznych tarcz bębna; bardziej celowo jednak jest nawijać kabel normalnie.



Ryc. 5.
Bęben złożony.

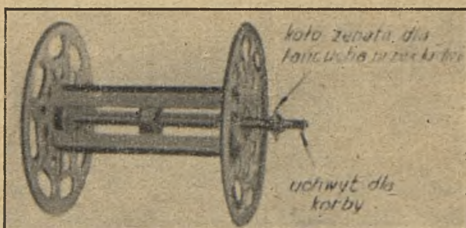
Bęben dla lekkiego kabla można złożyć — jak na ryc. 5. Widoczna po środku żelazna rura służy do wprowadzenia

osi rozwijaka. Wewnątrz bębna znajduje się zacisk do dołączenia jednego końca kabla.



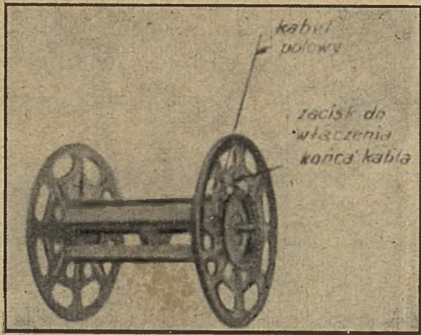
Ryc. 6.
Bęben dla lekkiego kabla polowego.

B ę b e n d l a c i ę ż k i e g o k a b l a (ryc. 7 i 8) jest znacznie większy i cięższy od bębna dla kabla lekkiego



Ryc. 7.
Bęben dla ciężkiego kabla polowego.

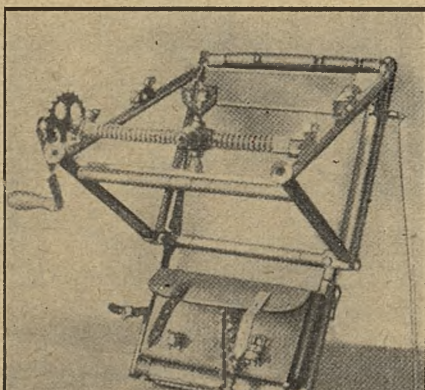
i nie daje się składać. Bęben ten służy do nawijania kabla ciężkiego w odcinkach 1000 m.



Ryc. 8.
Bęben dla ciężkiego kabla polowego.

Do bębna dla kabla ciężkiego używa się zwijaka plecakowego z przekładnią (ryc. 9).

T y c z k a d o b u d o w y l i n i i składa się z 2 lub 3 równych części. Długość tyczki 4 m. Dwudzielna tycz-



Ryc. 9.
Zwijak plecakowy dla ciężkiego kabla polowego.

ka należy do zestawu lekkiego wozu telefonicznego, zaś trójdzielna — do wyposażenia zestawu patrolowego. Na obu końcach każdej części tyczki są okucia żelazne, zaopa-



Ryc. 10.

Rososzka i wieszak kablowy.

trzone w bagnetowe zatrzaski do łączenia tych części. Na górny koniec tyczki nakłada się rososzkę (ryc. 10) (przy dwudzielnej jest umocowana na stałe), posiadającą dolną i górną prowadnicę kabla, hak do ściągania gałęzi oraz sztyft do nakładania wieszaka kablowego.

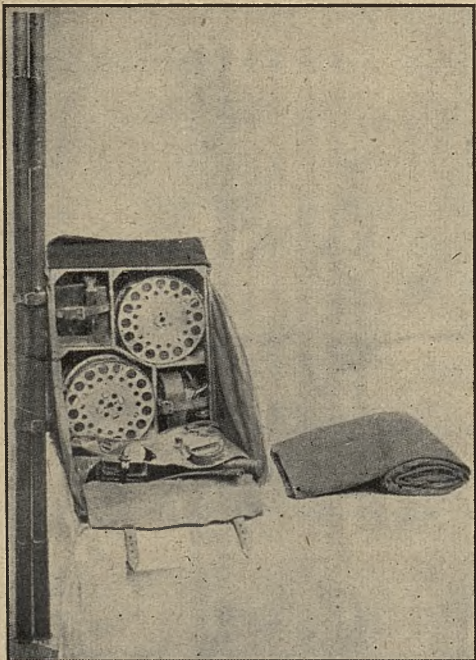
T o r n i s t e r t e l e f o n i c z n y (ryc. 11 i 12).

Telefoniczny zestaw patrolowy składa się z 2 polowych aparatów telefonicznych ze słuchawkami dodatkowymi, 4 km kabla lekkiego, 2 skrzynek połączeniowych, 2 uziemień, 2 torb (sprzęt kancelaryjny, narzędzia podręczne) i 3 tornistrów telefonicznych nr 1—3.

Wymiary tornistrą telefonicznego są równe wymiarom tornistra piechoty, lecz nieco głębsze. Tornistry mają oddzielne przegrody większe i mniejsze, parami naprzemian-

ległe. Większe przegrody służą jako pomieszczenie dla bębnów lekkiego kabla.

Tornistry telefoniczne nr 1 i nr 3 zawierają:
— 1 ogniwo,
— 1 wkład brzęczykowy,



Ryc. 11.
Tornister telefoniczny Nr 1 i 3 — złożony.

— 1 korbkę do bębna lekkiego kabla,
— 3 bębny lekkiego kabla, po 500 m każdy,
— 1 słuchawkę dodatkową,

— 1 krążek drutu na uziemienie à 25 m,

— 1 krążek drutu woskowego,

— 1 rososzkę,

— 1 rozwijak,

— 1 próbnik ogniw w pudełku skórzanym,

— 1 rękawicę (ryc. 13),

— 1 pudełko zawierające 100 gwoździ,

— 1 pudełko blaszane z wkładką mikrofonową,

— 1 płat namiotu,

— 2 części tyczki do budowy.

Tornister telefoniczny nr 2 (ryc. 12) zawiera to samo, lecz ze zmianami:

— 2 bębny kabla lekkiego po 500 m każdy,

— 1 bęben pusty, złożony,

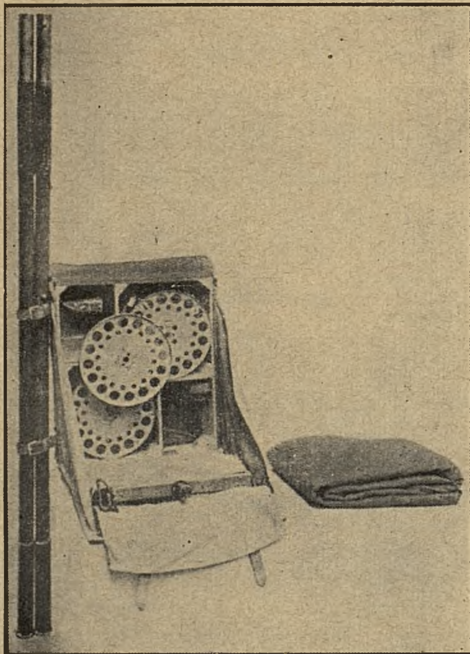
— 1 rozwijak z korbką.

M a t e r i a ł i z o l a c y j n y.

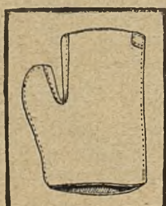
Taśma izolacyjna, smołowana jest dostarczana w zwojach po 25 m.

Przewody kablowe rozwieszone na dłuższy czas, dla uniknięcia przetarcia izolacji kabla i upływów prądów zawiesza się na izolatorkach porcelanowych lub szklanych albo na szyjkach butelek.

* * *



Ryc. 12.
Tornister telefoniczny Nr 2 — złożony.

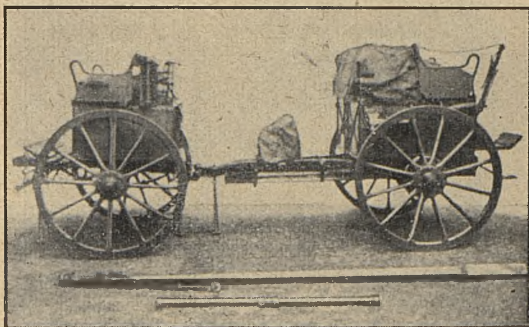


Ryc. 13.
Rękawica.

4. *Środki przewozowe*[1]).

L e k k i w ó z t e l e f o n i c z n y (ryc. 14, 15, i 16) służy do pomieszczenia sprzętu dla:

— 1 patrolu stacyjnego (1 łącznica 10-połączeniową, 2 polowe aparaty telefoniczne, 1 laryngofon, 1 polowa skrzynka probiercza),



Ryc. 14.

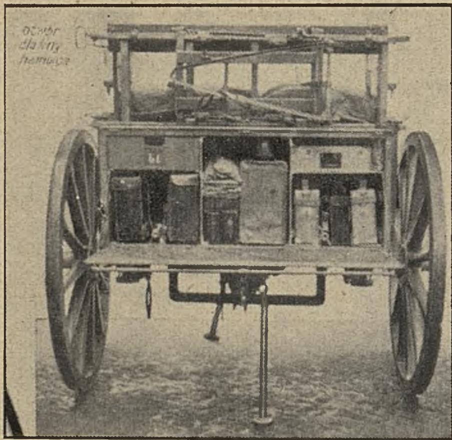
Lekki wóz telefoniczny załadowany polowo.

— 1 patrolu budowlanego (2 zwijaki plecakowe, 24 tyczki),

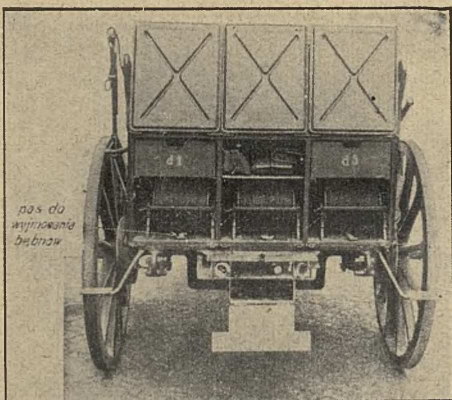
— zapas kabla: 7 km ciężkiego kabla, 4 km lekkiego kabla,

— prócz powyższego 2 rakietnice z napełnionymi amunicją ładownicami.

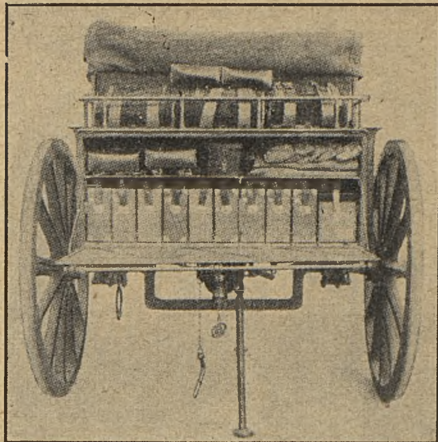
[1]) Oddziałów nie zmotoryzowanych — przyp. Autora.



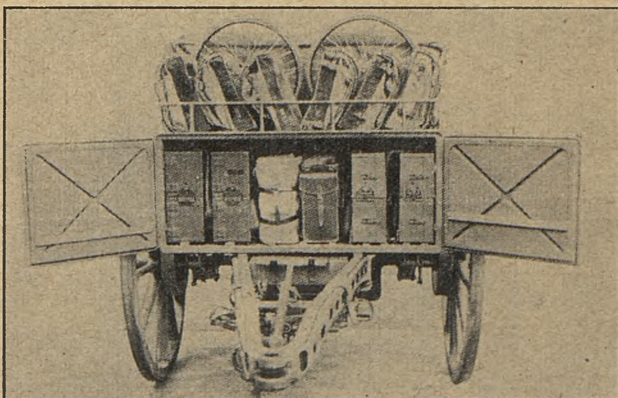
Ryc. 15.
Lekki wóz telefoniczny. Widok z tyłu otwartej dwukółki przedniej.



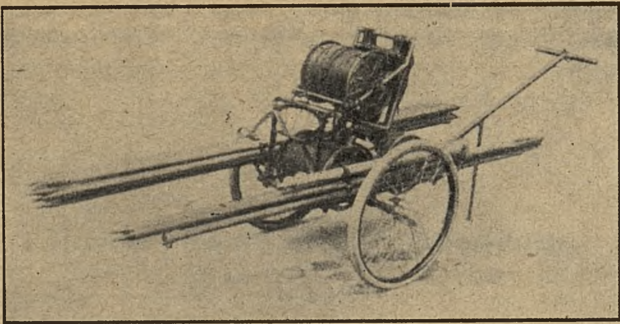
Ryc. 16.
Lekki wóz telefoniczny. Widok z tyłu otwartej tylnej (przyczepki) dwukółki.



Ryc. 17.
Wóz telef. piech. Nr 7 (dwukółka przednia).



Ryc. 18.
Wóz telef. piech. Nr 7 (tylna dwukółka).



Ryc. 19.
Biedka telefoniczna na kołach rowerowych.

W ó z t e l e f o n i c z n y p i e c h o t y (ryc. 17 i 18) służy do pomieszczenia:

— 2 zestawów średnich aparatów sygnalizacyjnych,
— 2 zestawów patrolowych radio,
— 1 zestawu płacht sygnałowych,,
— 4 zestawów patrolowych telefonicznych,
— 1 biedki telefonicznej (ryc. 19) na kołach rowerowych.

* * *

Na zakończenie chciałbym jeszcze raz zaznaczyć, że przedstawione przeze mnie zestawienie sprzętu telefonicznego i środków przewozowych o trakcji konnej oddz. łączn. pułków broni wojska niemieckiego ilustruje stan z r. 1935 i stanowi przede wszystkim przyczynek do studium nad rozwojem sprzętu technicznego w wojsku niemieckim, które szczególnie w latach ostatnich kładzie wielki nacisk na dalsze jego udoskonalanie i unowocześnienie.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ

Niemcy.

Wystawa Radiowa w Berlinie.

(The Wireless World. Sierpień 1938 r. tom XVIII Nr 7, artykuł redakcyjny).

Tegoroczna wystawa radiowa w Berlinie nie przyniosła żadnych większych rewelacyj technicznych, jednak wyraźnie podkreśliła podstawowe kierunki, którymi dąży obecny niemiecki przemysł radiowy, a mianowicie: znaczne obniżenie ceny odbiorników przy jednoczesnym polepszeniu ich jakości i wyglądu zewnętrznego oraz przejście do typu odbiornika superheterodynowego. Wystawa miała dwa odrębne działy — fachowo-techniczny i odbiorników.

Pierwszy obejmował aparatury nadawczo-odbiorcze radiofoniczne, telewizyjne i telefotografii drutowej oraz akcesoria. W tym również dziale znajdowały się stoiska fizykalno-naukowe i doświadczalne różnych laboratoriów fabrycznych i amatorskich (tych ostatnich w tym roku znacznie mniej niż dawniej).

W drugim dziale wystawiły swe modele na rok 1938/39 różne niemieckie i austriackie (poraz pierwszy) firmy radiowe.

Dział odbiorników.

Jako udoskonalenia techniczne odbiorników zbliżającego się sezonu zasługują na uwagę:

a) powszechne coraz większe zastosowanie sprzężenia zwrotnego na niskiej częstotliwości w celu polepszenia jakości odtwarzania;

b) użycie dwóch, a nawet i trzech głośników dla wysokich średnich i niskich tonów, co również w znacznym stopniu poprawia jakość audycji;
c) udoskonalona automatyczna regulacja siły odbioru (w niektórych odbiornikach działa aż na 4 lampy);
d) zwiększona moc głośników dochodząca w niektórych aparatach do 18 V;
e) automatyczna regulacja dostrojenia;
f) zastosowanie przez niektóre firmy lamp metalowych.

Co do typów odbiorniki jak zwykle dzieliły się na dwie kategorie reakcyjne i superheterodynowe.

Wśród odbiorników reakcyjnych wyróżnia się zmodyfikowany 3 lampowy odbiornik ludowy, który, ponieważ otrzymał głośnik dynamiczny ze stałym magnesem, ma jeszcze niższą niż w zeszłym roku cenę (65 marek). Jeszcze tańszym jest dwulampowy odbiornik popularny, który kosztuje tylko 35 marek. Na ogół jednak liczba wystawionych odbiorników reakcyjnych zmalała w porównaniu z rokiem ubiegłym. Jako udoskonalenie tego typu należy wymienić zastosowanie automatycznej regulacji sprzężenia antenowego w zależności od długości fali (organa regulujące sprzężenia antenowe sprzężone są ze strojeniem odbiornika). Ceny odbiorników reakcyjnych wahają się od 120 do 200 marek.

W odbiornikach superheterodynowych daje się wyraźnie zauważyć zanik małych 3 i 4-o lampowych typów i ustalenie się typu pięciolampowej superheterodyny. Odbiorniki luksusowe mają 6, 8 a nawet i 15 lamp. Nowością dla tego typu odbiorników jest rozpowszechnianie się strojenia za pomocą przycisków - klawiszy, pozwalające na nastawienie odbiornika na dowolną z góry obraną stację przez naciśnięcie odpowiedniego klawisza, przy czym dostrojenie odbywa się albo ręcznie, albo za pomocą motoru (odb. Philipsa). Ceny 4—5 lampowych superów wahają się od 200 do 250 marek, 6 lampowych 250—300 R.M., zaś 15-lampowy odbiornik Stassfurt Imperial kosztuje 1980 R.M. wraz z mechanizmem gramofonowym i adapterem.

Odbiorniki bateryjne budowane są również jako reakcyjne lub superheterodyny 4—6 lampowe z 5-ma lub 7-ma obwodami strojonymi. Cena tych ostatnich wynosi od 205 do 233 R. M.

Szereg firm wystawił szafy gramofonowo-radiowe o luksusowym wykonaniu, zawierające odbiorniki radiowe wysokiej klasy.

Dział naukowo-techniczny.

W tym dziale przede wszystkim zasługuje na uwagę kompletna nadawczo-odbiorcza aparatura radiowa, wykonana przez Min. P. i T. oraz urządzenia dla telefotografii drutowej. W dziedzinie lamp opracowano kilka nowych typów, będących kombinacją poprzednio istniejących typów lamp — np. pentoda pośr. częst. o zmiennym nachyleniu charakterystyki z detektorową (E B F II), przeznaczoną specjalnie do automatycznej regulacji siły odbiorczej lub też wskaźnika dostrojenia ze wzmacniającą lampą n. cz. — (E. F. M. II) dużo jest lamp metalowych. Austriackie firmy też wystawiły swoje lampy. Bardzo ciekawy jest mikrofon kondensatorowy firmy Telefunken, mający prostą charakterystykę częstotliwości w zakresie od 40 do 10000 okr/sec. Płytki tego mikrofonu mają średnicę zaledwie 5 mm i umieszczone są w pudełku zawierającym również lampę wzmacniającą. Nowy materiał dla rdzeni cewek radiowych wiel. cz. „Amenal“ wykonany w dwóch odmianach pozwala na budowę cewek o małych wymiarach i małych stratach. Odmiana „N“ tego materiału służy do budowy cewek w. cz. w zakresie od 100 do 5000 kc/sek., odmiana zaś „K“ od 3000 kc/sec. do 50000 kc/sec. Amenal składa się z prasowanego i wypalonego bardzo drobnego proszku żelaznego. Firma Hescho opracowała rynkowy typ trymera praktycznie nie zmieniającego swej pojemności przy zmianach temperatury. Okładziny tego kondensatora natryskane są na Calit‘ie i Condens‘ie materiałach izolacyjnych pochodzenia ceramicznego, posiadających, jak wiadomo, współczynniki termiczne stałej dielektrycznej równe, ale o znakach przeciwnych (zmiany pojemności kompensują się).

Telewizja.

W dziale telewizji ciekawym jest aparat firmy Lorenz‘a z rurą braunowską o średnicy 50 cm, dający w lustrze obraz pośredni o wymiarach 37,5 × 32 cm. Druga aparatura telewizyjna typu projekcyjnego umożliwia otrzymanie przekazywanego obrazu na ekranie o powierzchni 4 m^2.

Firma Telefunken opracowała „rynkowy“ typ odbiornika telewizyjnego z rurką braunowską o średnicy 35 cm dającej obraz bezpośredni o wymiarach 21 × 26 cm. Aparatura projekcyjna tejże firmy daje na ekranie obraz o wymiarach 2,2 × 25 m.

M. Pcz.

O wytwarzaniu fal milimetrowych.

(H. Rychter. Hochfr. und Elektrostadt. Styczeń 1938 r.).

Ostatnie doświadczenia, przeprowadzone w laboratoriach Instytutu w Jenie, pozwoliły na osiągnięcie najkrótszej z dotychczas wytwarzanych fal radiowych o długości 4,9 mm; dla wytworzenia tak krótkiej fali, czyli tak wielkiej częstotliwości, użyto specjalnie do tego celu zbudowanej lampy magnetronowej. Lampa ta odznacza się zarówno małymi wymiarami jak i swoistym układem elektrod. Anoda składa się z dwóch części: jedna z nich wewnętrzna ma kształt walca przeciętego wzdłuż osi; drugą zaś — zewnętrzną stanowi dwa wycinki powierzchni walcowej, umieszczone spółśrodkowo z pierwszą anodą, symetrycznie po obu stronach jej wycięcia. Katoda w większych typach jest umieszczona wzdłuż osi walca anody. W mniejszych zaś przesunięta jest nieco w kierunku wycinków anody zewnętrznej. Takie asymetryczne umieszczenie katody pozwala na znaczne zmniejszenie napięcia anodowego, co jest bardzo ważne przy wytwarzaniu tak krótkich fal — zarówno ze względów ekonomicznych jak i ze względu na łatwość konstrukcji samej lampy. Najbliższą średnią odległość katody od anody nazywa się w tego typu magnetronach promieniem skutecznym układu elektrod. Asymetria katody nie wpływa na moc emitowaną przez lampę. Konstrukcja lampy jest bardzo trudna, bo wymaga wielkiej precyzji i solidności wykonania przy bardzo małych wymiarach, uwarunkowanych długością fali wytwarzanej, która jest z kolei zależna od wymiarów elektrod. Solidność konstrukcji wymagana jest ze względu na duże siły elektrostatycznego i elektromagnetycznego przyciągania, powstające między poszczególnymi elementami lamp w potężnych polach magnetycznych (kilka lub kilkanaście tysięcy gaussów) i wysokich napięciach anodowych (wielu tysięcy wolt) stosowanych przy wytwarzaniu fal milimetrowych. Z obwodem zewnętrznych, którym jest układ Lechera, magnetron jest sprzężony pojemnościowo za pomocą kondensatorów obrotowych. Opracowane zostało kilka typów lamp do fal milimetrowych, pozwalających na pracę w zakresie od 5,9 do 80 cm. Niżej załączona tablica podaje niektóre dane charakterystyczne tych lamp. Praktyczne zastosowanie znalazły wyżej opisane magnetrony przeważnie w laboratoriach naukowych i doświadczalnych, a to ze względu na ich jeszcze bardzo małą moc i niską sprawność.

Próby połączenia radiotelefonicznego na falach milimetrowych dały również zadawalające wyniki, uzyskano np. dobre połączenie na fali 34 mm na odległość 15 km, na fali 28 mm na odległość 6 km. Robiono również doświadczenia z falą 7,5 mm z odpowiednim zwierciadłem parabolicznym, lecz osiągnięte wyniki jeszcze nie mogą być uważane za praktycznie dobre.

N. kol.	Promień anody	Promień skuteczny układ elek. mm	Długość układu elektrod mm	Grubość katody mm	Fala robocza R mm
1	2 5	2.5	10	0.2	80
2	1,5	1,5	6	0,15	48
2	1	1		0,12	28
4	1	1	4,5	0 12	24,4
5	1	0,32	4,5	0,12	15
6	0,4	0,22	2	0,1	7,5
7	0,35	0.21	1,5	0,1	4,9

N. kol	Pole[1]) magnet H Oersted	Napięcie anodowe Va	Prąd anodowy Ia m A	Moc W	Sprawność
1	1.390	2.000	3,2	0,75	11,6%
2	2.100	1.700	3	0,15	4%
3	3.600	2 300	0,4	$2,5\ 10^{-2}$	2,8%
4	4.100	2 800	0,8	$4,2.10^{-4}$	$1,9.10^{-3}$
5	1,000	2.000	1,4	$1,4\ 10^{\ 5}$	5.10^{-6}
6	13.800	1.900	2,4	3.10^{-6}	$6.5.10^{-7}$
7	20.000	4.000	0,6	$2,5\ 10^{-7}$	$1\ 10^{-7}$

[1]) Oersted — jednostka natężenia pola magnetycznego, gauss indukcji — przyp. tłom.

M. P.

Włochy.

Wykorzystanie łączności w całokształcie zagadnień wojennych.

(Militär-Wochenblatt 42/38).

W zeszycie 42/38 niemieckiego czasopisma „Militär-Wochenblatt" znajdujemy interesującą wzmiankę, będącą wyrazem poglądów włoskich[1]) na temat roli, znaczenia i wykorzystania łączności w całokształcie zagadnień wojennych.

Podstawą, na której można oprzeć dociekania odnośnie takiego czy innego wyniku wojny przyszłości, jest jak najbardziej dokładne poznanie przypuszczalnego przeciwnika oraz państw z nim sprzymierzonych. Mając na uwadze zabezpieczenie się przed możliwymi niespodziankami i skutkami zaskoczenia, należy dążyć wszelkimi sposobami do zebrania maksimum wiadomości i danych o wszystkich wchodzących w grę „partnerach" i to zawczasu, a więc już w czasie pokoju.

Różnorodne względy stanowią o potencjonale wojennym i zdolności obronnej danego państwa.

Przede wszystkim — względy natury politycznej, gospodarczej i wojskowej.

Do pierwszej kategorii należałoby zaliczyć: politykę zagraniczną, sytuację wewnętrzną, rodzaj struktury ustrojowej i jej mentalność, partie, prasę, nastroje, charakter narodu i jego skłonności, stan kultury i więź plemienną.

Do drugiej: kredyt zagranicą i wewnątrz kraju, stan zadłużenia, bilans bankowy, pokrycie banknotów i rezerwa w kruszcach, ogólny stan zagospodarowania i uprzemysłowienia oraz związanej z tym samowystarczalności: rolniczej, kopalnianej, hodowlanej, wytwórczej (szczególnie przemysł metalowy, maszynowy, chemiczny, lotniczy, uzbrojeniowy), dziedzina handlu, komunikacji z zagranicą i wewnętrznej (flota morska, powietrzna, motoryzacja, kolej, drogi, kanały i łączność tele- i radiotechniczna).

---

[1]) Artykuł drukowany w czasopiśmie włoskim „Nazione Militare".

Do trzeciej: pogotowie obronne kraju, położenie geograficzne, studium rozpoznawcze strefy pogranicznej, wybrzeży i kraju (zaplecza), uświadomienie militarne, osobowość wodzów i ludzi stojących u steru rządów, liczebność, wyszkolenie, wyposażenie i duch sił zbrojnych, rezerwy ludzi, sprzętu, surowców i żywności, przygotowanie mobilizacyjne, obrona powietrzna i przeciwgazowa, umocnienia i obronność granic, wybrzeża i portów lotniczych, indywidualna wartość obywateli i ofiarność całego społeczeństwa.

Jest rzeczą zbędną szczegółowo uzasadniać jakie znaczenie i wartość mają wszelkie wiadomości na ten temat o zainteresowanych państwach.

Zebranie ich wchodzi po większej części w zakres pracy organów „wojskowej służby łączności" („des militärischen Nachrichtendienstes"). Stojące do ich dyspozycji środki techniczne zorganizowane w sieci połączeń (szczegółów organizacyjnych sieci autor ze względów zrozumiałych nie podaje) mają do spełnienia podwójne zadanie: po pierwsze — zbierać potrzebne wiadomości i przekazywać je centrali do wykorzystania, po drugie, rozpowszechniać wiadomości zmyślone, lecz w miarę możliwości zabarwione pozorami prawdopodobieństwa dla wprowadzenia innych w błąd. Zakres możliwości w wykonaniu tych zadań jest uwarunkowany różnymi okolicznościami, w rzędzie których główną rolę odgrywają rozporządzalne środki materialne i cechy charakteru danego narodu. Poza tym w rachubę wchodzą tu jeszcze inne względy decydujące o liczebności kadr przydatnego i wyszkolonego personelu łączności, którego zaletami powinny być: spostrzegawczość, bystrość umysłu, dyskrecja, silna i zdecydowana wola, zdolność analizowania i umiejętność wyciągania wniosków, pojętność, zaufanie, elokwencja, bezwzględność w działaniu, nieuleganie nałogom, wytrwałość i cierpliwość, znajomość psychologii ludzkiej i języków i wreszcie silnie rozwinięty patriotyzm.

Niezależnie od działalności personelu łączności, tej stałej kadry fachowców, musi być zapewniona jeszcze odpowiednia współpraca wszystkich uświadomionych obywateli, których poczynaniom powinno przyświecać wysokie poczucie godności narodowej i honoru. Odnosi się to przede wszystkim do emigracji i wychodźców, przebywających za granicą. Każdy z nich jako jednostka — powinien się czuć jak żołnierz swego państwa na wysuniętym posterunku.

Nie bez wpływu i to znacznego na wzmiankowane zadania organów łączności pozostaje również położenie geograficzne kraju. Gra-

nice naturalne (np. dany kraj jest wyspą lub półwyspem) ułatwiają dozór i kontrolę nad ruchem granicznym, ograniczonym w zasadzie do pewnej ilości punktów przejściowych (porty, przełęcze). W gorszym pod tym względem położeniu znajdują się państwa kontynentalne o otwartych i długich granicach lądowych, łatwych do nielegalnego przejścia, zwłaszcza w czasie wojny (od strony sąsiadujących państw neutralnych; przykład: przedostawanie się w czasie wojny światowej agentów niemieckich do Francji i koalicyjnych do Niemiec przez neutralną Szwajcarię).

Za podstawowe zadanie organów łączności z chwilą wybuchu wojny trzeba przyjąć: rozpoznanie zamiarów przeciwnika, utrzymanie z nim za pomocą środków łączności „czucia strategicznego" i normalne prowadzenie wywiadu, dotyczącego położenia i działalności po tamtej stronie frontu. Przejęty materiał (wiadomości zebrane przez podsłuch i pomiary) należy jak najszybciej kierować do zainteresowanych central, gdzie po sprawdzeniu staje się on źródłem informacji i jako taki jest odpowiednio wykorzystany zależnie od stopnia swej aktualności.

Sytuacje na wojnie zmieniają się o wiele szybciej, niż to zwykle uważa się za możliwe w czasie pokoju.

Wystarczy wspomnieć jak szybko podźwignęły się Włochy w r. 1918 z niechybnie zdawałoby się grożącego im upadku, i w jak krótkim również czasie nastąpił upadek niektórych potęg, przede wszystkim Austro-Węgier. Naturalnie przeobrażenia takie i przemiany są poprzedzone zazwyczaj pewnymi „znakami na ziemi i niebie" w okresie czasu, pozwalającym na mniej lub więcej trafne przypuszczenia i wnioski; zebranie o tym danych na podstawie zachodzących objawów jest właśnie istotą działalności zainteresowanych organów łączności i ich rolą popisową.

Jeśli chodzi o poszczególne środki i sposoby zdobywania wiadomości o nieprzyjacielu w działaniach wojennych zarówno lądowych, jak powietrznych i morskich — można podzielić je na 3 grupy:

a) środki rozpoznania przygotowawczego (wstępnej oceny) w odniesieniu do: wiedzy wojskowej przeciwnika, charakteru i poglądów osobistości kierowniczych, rozmieszczenia i stanu fortyfikacji, dyslokacji sił, wartości żołnierza, niedyskrecji prasy i radia;
b) środki stałej obserwacji (bieżącej): rozpoznanie lotnicze, morskie, szpiegostwo, służba łączności, radiogoniometria, biura szy-

frowe, służba obserwacyjna wybrzeża, służba dozorowania powietrza, wiadomości nadawane przez własne i neutralne okręty handlowe, zeznania jeńców;

c) środki potwierdzające wyniki obserwacji stałej: radiotelegrafia i radiotelefonia, telegrafia dalekosiężna, sygnalizacja świetlna na małych i średnich odległościach, gołębie pocztowe, lotnictwo.

Podanym środkom i sposobom, pozostającym w rękach przeciwnika, należy przeciwstawić swoje własne, a prócz tego należy pamiętać o: — zachowaniu w tajemnicy własnych przygotowań wojennych i niewyrażaniu na ten temat jakichkolwiek poglądów (prasa, korespondencja itp.),

— ochronie szyfrów i kodów,
— kontrwywiadzie (agenci, konfidenci),
— rozsiewaniu nieprawdziwych wiadomości,
— ograniczeniu ruchu radiowego aż do czasu nawiązania styczności z przeciwnikiem,
— działaniu osłonowym własnego lotnictwa,
— zapobieganiu podsłuchowi z linii teletechnicznych (dobra izolacja, bezpośrednie połączenia, maskowanie linii, kanalizacja),
— krycie ruchu wojsk (marsze w nocy, terenem pokrytym, skokami),
— pozorne manewrowanie oddziałami.

Jest rzeczą trudną poruszać w ograniczonych ramach artykułu szczegóły odnoszące się do znaczenia łączności i jej roli w działaniach wojennych. Już krótkie i pobieżne studium tego zagadnienia daje pewne pojęcie na poruszony temat.

Ogólnie rzecz biorąc, cały problem można sprowadzić do czterech wymagań, do spełnienia których są niezbędne środki „ofensywne“, mające na celu zebranie na czas potrzebnych wiadomości oraz ich szybkie przekazanie do centrali do wykorzystania, oraz środki „obronne“, mające za zadanie przeciwdziałanie wyciekaniu własnych wiadomości i przeszkadzanie nieprzyjacielowi w jego akcji zbierania interesujących go wiadomości.

Miecz. War.

SPRAWOZDANIA I RECENZJE.

Sztuka wojenna w warunkach nowocesnej wojny.

(Ppłk dypl. Stefan Mossor. Wyd. W.I.N.O. Warszawa 1938.

Stron 567. Cena 14.80 zł.).

Nieprzeciętnym wydarzeniem na polu naszego piśmiennictwa wojskowego jest ukazanie się na półkach księgarskich pracy pod powyższym tytułem ppłk dypl. Mossora.

Niezwykle interesująca i aktualna treść, głębokie ujęcie zagadnienia oraz styl lekki i barwny sprawiają, że przeczyta tę książkę z wielkim zainteresowaniem każdy oficer bez względu na rodzaj broni i stopień. To też powinno się to dzieło znaleźć w rękach wszystkich oficerów. Autor głęboko i wszechstronnie analizuje współczesną sztukę wojenną i nurtujące w niej prądy, rozpatrując czy sztuka wojenna rzeczywiście się już przeżyła, czy też jej zasady nadal są aktualne w warunkach wojen współczesnych.

Dzieło składa się z czterech części:

I. Przypuszczalny charakter przyszłej wojny.
II. Zasady sztuki wojennej w warunkach nowoczesnej wojny.
III. Manewr operacyjny.
IV. Dowodzenie operacyjne.

W części pierwszej autor daje niejako obraz przyszłej wojny, ustala przypuszczalny jej charakter, omawia warunki koncentracji oraz rolę poszczególnych broni w bitwie.

Zestawiwszy współczesne możliwości wojenne autor w części II. przeprowadza na ich nowoczesnym tle historyczny przegląd zasad i czynników sztuki wojennej.

Część trzecia zawiera omówienie historycznego rozwoju i widoków na przyszłość manewru operacyjnego. Część czwarta traktuje o metodzie dowodzenia operacyjnego (nowoczesne związki operacyjne, dowódca operacyjny, decyzja, planowanie, rozkazodawstwo i doktryna).

Książka ppłka Mossora niewątpliwie ułatwi kształcenie się oficerom wszystkich stopni, aczkolwiek na pierwszy rzut oka wydawać by się mogło, że jest przeznaczona tylko dla oficerów starszych. Młody oficer znajdzie w niej tło ogólne, na którym rozgrywać się będą jego losy w przyszłej wojnie oraz cele, do których powinienby dążyć w pracy nad sobą. Dzieło to zapłodni młody umysł niejedną cenną myślą i będzie znakomitą pomocą przy doskonaleniu kadry oficerskiej.

S.

W kompanii zwiadowców.

(Janusz Sapoćko. Wyd. W. I. N. O. Warszawa 1938. Cena 5 zł.)

Książka ta, to pamiętnik pisany „na gorąco" przez młodego oficera Polaka z b. armii rosyjskiej, walczącego w 50 p.p. strzelców syberyjskich na froncie pod Rygą i na Podolu.

Autor pełnił służbę na froncie w kompanii zwiadowców w formacji wybitnie bojowej, co w konsekwencji zapewnia pamiętnikowi szczególną wartość. Z kart pamiętnika bowiem poznajemy rzeczywistość bojową, żołnierza frontowego i jego reagowanie na warunki tej rzeczywistości, jego nastawienie psychiczne i jego męstwo i chwile słabości, gdy potęga współczesnego boju doprowadza go czasem wprost do szaleństwa. Opisy boju — to żywa prawda, opowieść o jego potędze i grozie ujęta z dużym realizmem. Książka ta zasługuje na uwagę korpusu oficerskiego. Tym, którzy nie byli na froncie, uprzytomni jak wyglądał bój w czasie wojny światowej i cała codzienna szara praca bytowania żołnierza w warunkach frontowych. Ponadto nasunie ona oficerowi szereg refleksyj jak silne musi być przygotowanie moralne żołnierza, aby w ogniu walki spełnił on należycie swój obowiązek. To też tego rodzaju praca, to nie tylko ciekawa lektura, ale materiał do rozważań psychologiczno-wychowawczych.

N.

Obraz Polski Dzisiejszej.

(Bolesław Olszewicz. Wyd. M. Arcta. Warszawa 1938 r. Cena zł. 8).

Pożyteczne to wydawnictwo, które ukazało się w przededniu dwudziestolecia istnienia Odrodzonej Rzeczypospolitej, jest zgodnie z tytułem geograficzno-statystycznym obrazem współczesnego Państwa Polskiego.

Całość dziełka, napisanego przez dr Bolesława Olszewicza, docenta Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego w Warszawie, została podzielona na cztery zasadnicze części (I. Kraj, II. Ludność, III. Administracja, IV. Gospodarka), z których każdą oparto na nowych i aktualnych źródłach. Książka wyróżnia się przejrzystym układem i sposobem przedstawienia zagadnienia i to pod względem rzeczowym, jak i graficznym; zestawienia tabelaryczne umiejętnie połączone są z tekstem, tablice zaś są tak ułożone, iż każdy łatwo z nich wyciągnąć może wnioski. Składa się ona z 255 stron, 20 mapek i wykresów oraz 2 map i 3 tablic poza tekstem.

Nowe to wydawnictwo zaciekawi niewątpliwie szeroki ogół oficerów, odda zaś duże usługi szczególniej oficerom oświatowym.

S.

Uszkodzenia postrzałowe.

(Dr med. Stanisław Manczarski. Wyd. W.I.N.O. Warszawa 1938. 391 stron, 136 rycin i 12 tablic w tekście).

Ukazała się niedawno książka pod powyższym tytułem, poświęcona działaniu broni palnej na ciało ludzkie. Autor, st. asystent Zakładu Medycyny Sądowej Uniwersytetu Józefa Piłsudskiego, ujmuje to zagadnienie bardzo szczegółowo i wszechstronnie. Omawia i tłomaczy mechanizm powstawania uszkodzeń postrzałowych różnych tkanek i narządów ciała ludzkiego. Jest to pierwsza tak szeroko ujęta monografia w języku polskim omawiająca powyższe zagadnienie. Praca ta może zainteresować nie tylko oficerów lekarzy i sądownictwa, lecz też i innych, choćby ze względu na szeroko potraktowany (na 147 stronach) dział broni palnej, amunicji, strzału, badania oraz identyfikacji broni palnej, wystrzelonych pocisków, łusek itd.

S.

Samochód ostatniej doby.

(A. Tuszyński. Najnowszy samochód. M. Arcta — Biblioteka Motoryzacyjna. Str. 168. ilust. 117. Wydawnictwo M. Arcta, Warszawa, 1938. Cena zł 4.50).

Nakładem Zakładów Wydawniczych M. Arcta w Warszawie ukazała się praca inż. Adama Tuszyńskiego z dziedziny automobilizmu pod tytułem „Samochód ostatniej doby".

Podręcznik ten, jak wszystkie dawniejsze tegoż autora, cechuje jasna i prosta forma, zwięzłe ujęcie przedmiotu ilustrowane rysunkami, co daje możność nawet nie fachowcom śledzić tekst ze zrozumieniem rzeczy.

Uwzględniając nowoczesne konstrukcje i udoskonalenia, daje możność zapoznania się z nimi automobiliście-amatorowi, dla fachowców natomiast stanowi powtórzenie i pogłębienie wiadomości z ich praktyki.

W aktualnej sprawie olbrzymiego rozwoju motoryzacji, literatura fachowa z techniki samochodowej wzbogacona została o podręcznik, zasługujący ze wszech miar na uwagę, który, jak wszystkie poprzednie tegoż autora, spotka się na pewno z przychylnym przyjęciem czytelników.

A.

BIBLIOGRAFIA.

Telegraphen-, Fernsprech- und Funk-Technik . . *T. F. T.*
Europäischer Fernsprechdienst . . . . *Europ. Ferr.*
Tiechnika Swiazi . . . . *Tiechn. Sw.*
L'Onde Électrique . . . . *O. Él.*
Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones . *A. P. P. T.*
Journal des Télécommunications . . . . *J. Télécom.*
Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F. . *Rev. T.T.T.S.F*

TELEFONIA I TELEGRAFIA.

Konserwacja wybieraków w centralach automatycznych. H. Riebeling. — Tel. Prax. Zeszyt 5/1938.

Automatyczne centralki abonamentowe. Just. — Tel. Prax. Zeszyt 6/1938.

Zjawiska nieustalone przy włączaniu na linię jednorodną prądu zmiennego. L. Neugebauer. — T. F. T. Zeszyt 3/1938.

Pomiary za pomocą miernika tłumienia. A. Styblik. — Tiechn. Sw. Zeszyt 2/1938.

Nowy przyrząd do badania aparatów telefonicznych. I. S. Tyszkow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 2/1938.

Przekaźnik z prostownikiem dla central międzymiastowych. M. I. Witenberg. — Tiechn. Sw. Zeszyt 2/1938.

Ewolucja central międzymiastowych w okresie od 1931 r. A. Chovet. — A. P. T. T. Zeszyty 4 i 5/1938.

Nomogramy do obliczania stałych linij napowietrznych brązowych i stalowych. Ch. I. Czerne. — Tiechn. Sw. Zeszyt 2/1938.

Automatyczne łączenie się z linią abonenta ze stanowiska pomiarowego. Sawonin i Krochin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 3/1938.

Ruch międzymiastowy szybki. — J. Télécom. Zeszyt 5/1938.

Kable telefoniczne pupinizowane. P. Stratmann. — Tel. Prax. Zeszyt 9/1938.

Transport kolumny budowlanej na miejsce pracy. W. Anger. — Tel. Prax. Zeszyt 10/1938.

Przenośny oscylograf elektronowy dla prądów małej częstotliwości. N. D. Pasiecznik. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Prostownik rtęciowy do pracy równoległej z baterią w centrali telefonicznej. B. Piontkowskij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Krytyka warunków technicznych na centrale automatyczne. B. Lipszyc i G. Chanin. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Przenikanie techniki automatów do telefonicznego ruchu międzymiastowego i jej wpływ na kształtowanie się central międzymiastowych. M. Langer. — T. F. T. Zeszyt 6/1938.

Rozwój konstrukcji tarcz numerowych. E. Buchwald i O. Rinkow — Tel. Prax. Zeszyt 11/1938.

Prosty przyrząd do sprawdzania mikrofonów nasobnych. Jendrysik. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1938.

Telefonia jednokrotna z wyeliminowaną falą nośną. M. I. Szlachter. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Metoda obliczenia przejść napowietrznych przez rzeki. L. G. Popow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Projektowanie opancerzenia kabli podmorskich. G. Lang. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Ustawienie słupów w miejscach wilgotnych. Zaruczjewskij. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Budowa i właściwości nowego amerykańskiego systemu telefonii wielokrotnej. Düll. — Europ. Fern. Zeszyt 49/1938.

Telekomunikacja przewodowa za pomocą prądów wielkiej częstotliwości. — J. Télécom. Zeszyt 6/1938.

Ewolucja telegrafii. J. Besseyre. — A. P. T. T. Zeszyt 6/1938.

Eksploatacja bateryj akumulatorowych w centralach telekomunikacyjnych. B. Komarow i Gerszman.—Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

RADIOTECHNIKA.

Nowa metoda pomiaru kąta stratności kondensatorów. W. Herzog. — T. F. T. Zeszyt 3/1938.

Eliminowanie prądu nośnego w układach modulacyjnych. V. Aschoff. — T. F. T. Zeszyt 3/1938.

Radiofonia przewodowa prądami wielkiej częstotliwości w sieciach telefonicznych. W. Waldow. — T. F. T. Zeszyt 3/1938.

Krótki przegląd ważniejszych zagadnień z zakresu badań jonosfery. F. Vilbig, B. Beckmann i W. Menzel. — T. F. T. Zeszyt 3/1938.

Działalność szkolnych stacyj radiofonicznych w St. Zjedn. Am. Płnc. — J. Télécom. Zeszyt 2/1938.

Zmniejszenie zakłóceń atmosferycznych przy odbiorze na słuch znaków Morse'a. K. Dannehl i L. Kotowski. — Telef. Zeit. Zeszyt 78/1938.

Radiotelefon i radiotelegraf na pokładzie okrętu „Queen Mary". — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyty 169 i 170/1938.

Najnowsze udoskonalenia radioodbiorników samochodowych. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 169/1938.

Obliczenie i eksploatacja elektronowego modulatora radiotelegraficznego. W. Aksienow. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Transmisja sygnałów radiotelegraficznych za pomocą metody impulsowania. E. Hudec. — T. F. T. Zeszyt 4/1938.

Anteny odbiorcze. J. Grosskopf. — T. F. T. Zeszyt 4/1938.

Opory pozorne, sterowane napięciowo. R. Feldtkeller. — T. F. T. Zeszyt 6/1938.

Ostatnie postępy techniki transmisji telefonicznej po przewodach. W. Grünefeldt. — Europ. Fern. Zeszyt 49/1938.

Nowy tłumik echa, oparty na zastosowaniu drgań relaksacyjnych. E. Hölzler. — Europ. Fern. Zeszyt 49/1938.

Przesłuch pomiędzy obwodami niepupinizowanymi w kablach telefonicznych. H. Kaden. — Europ. Fern. Zeszyt 49/1938.

Regulacja minimum charakterystyki anteny kierunkowej. A. Pistolkors i L. Natadze. — Tiechn. Sw. Zeszyt 4/1938.

Anteny dla fal stojących i biegnących. J. Grosskopf. — T. F. T. Zeszyt 6/1938.

Francuska radiowa sieć lotnicza. — Rev. T. T. T. S. F. Zeszyt 170/1938.

Zakłócenia wywołane przez lampki oświetlające skalę. K. Nentwig. — Tel. Prax. Zeszyt 11/1938.

Zakłócenia małej częstotliwości w radioodbiornikach. R. Moebes. — Tel. Prax. Zeszyt 12/1938.

Różne rodzaje drgań kwarcu piezoelektrycznego. J. Benoit. — O. Él. Zeszyt 193/1938.

O normalizacji badań odbiorników. O. Él. Zeszyt 195/1938.

Zmniejszenie „błędu nocnego“ za pomocą anten Adcocka. H. Busignies. — O. Él. Zeszyt 195—196/1938.

Studium o zasadach sprzężenia zwrotnego. F. Bedeau i J. de Mare. — O. Él. Zeszyt 196/1938.

FOTOTELEGRAFIA I TELEWIZJA.

Telewizja kolorowa. H. Pressler. — T. F. T. Zeszyt 4/1938.

Normalizacja sygnałów synchronizacyjnych w telewizji niemieckiej. F. Banneitz. — T. F. T. Zeszyt 5/1938.

Synchronizacja jednotorowa w telewizji. D. von Oettingen, R. Urtel i G. Weiss. — T. F. T. Zeszyt 5/1938.

Warstwy świetlące stosowane w lampach telewizyjnych. W. Reusse. — T. F. T. Zeszyt 6/1938.

Nowa zasada analizy elektronowej obrazów telewizyjnych. J. Loeb. — O. Él. Zeszyt 195/1938.

RÓŻNE.

Podsłuch w armii angielskiej podczas wojny światowej. — Tel. Prax. Zeszyt 10/1938.

Drgania w fizyce i technice. H. Krörwiln. — Tel. Prax. Zeszyt 11/1938.